SIEMENS

# SIMATIC

# Comunicazione con il SIMATIC

**Manuale**


Prefazione, Indice

Introduzione e principi della comunicazione **1**

Servizi di comunicazione **2**

Reti di comunicazione **3**

Funzioni di comunicazione sull'S7-300/400 e C7-600 **4**

Funzioni di comunicazione sull’M7-300/400 **5**

Scambio di dati pilotato ciclicamente sull’S7/M7-300/400 e C7-600 **6**

Funzioni di comunicazione sul PC **7**

Connessione di PG/OP SIMATIC **8**

Configurazione/progettazione con STEP 7 **9**

Indice, Glossario, Appendice



**Edizione 3 10/99**

## Avvertenze tecniche di sicurezza

Il presente manuale contiene avvertenze tecniche relative alla sicurezza delle persone e alla prevenzione dei danni materiali che vanno assolutamente osservate. Le avvertenze sono contrassegnate da un triangolo e, a seconda del grado di pericolo, rappresentate nel modo seguente:

**Pericolo di morte**
significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **provoca** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.

**Pericolo**

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte, gravi lesioni alle persone e ingenti danni materiali.

**Attenzione**

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza può causare leggere lesioni alle persone o lievi danni materiali.

**Avvertenza**

è una informazione importante sul prodotto, sull'uso dello stesso o su quelle parti della documentazione su cui si deve prestare una particolare attenzione.

## Personale qualificato

La messa in servizio e il funzionamento del dispositivo devono essere effettuati esclusivamente da **personale qualificato**. Personale qualificato ai sensi delle avvertenze di sicurezza contenute nella presente documentazione è quello che dispone della qualifica a inserire, mettere a terra e contrassegnare, secondo gli standard della tecnica di sicurezza, apparecchi, sistemi e circuiti elettrici.

## Uso conforme alle disposizioni

Osservare quanto segue:

**Pericolo**
Il dispositivo deve essere impiegato solo per l'uso previsto nel catalogo e nella descrizione, tecnica e solo in connessione con apparecchiature e componenti esterni omologati dalla Siemens.

Per garantire un funzionamento ineccepibile e sicuro del prodotto è assolutamente necessario un trasporto, uno stoccaggio, una installazione ed un montaggio conforme alle regole nonché un uso accurato ed una manutenzione appropriata.

## Marchio di prodotto

SIMATIC® e SIMATIC NET® sono marchi di prodotto della SIEMENS AG.

Le ulteriori denominazioni di prodotti ricorrenti nella presente documentazione possono essere marchi il cui utilizzo da parte di terzi a scopi propri può violare diritti di proprietà.

**Copyright Siemens AG, 1996 bis 1999, All rights reserved**

La duplicazione e la cessione della presente documentazione sono vietate, come pure l'uso improprio del suo contenuto, se non dietro autorizzazione scritta. Le trasgressioni sono passibili di risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, in particolare quelli relativi ai brevetti e ai modelli di utilità.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungssysteme
Postfach 48 48, D-90327 Nürnberg

Esclusione della responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto della presente documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo tuttavia escludere eventuali differenze, non garantiamo una concordanza totale. Il contenuto della presente documentazione viene tuttavia verificato regolarmente, e le correzioni o modifiche eventualmente necessarie sono contenute nelle edizioni successive. Saremo lieti di ricevere qualunque tipo di proposta di miglioramento.

© Siemens AG 1996 fino a 1999
Ci riserviamo eventuali modifiche tecniche.

# SIMATIC
## Comunicazione con il SIMATIC

**Manuale**

**Avvertenza**

Ricordiamo che il contenuto di questo manuale non fa parte di un accordo precedente o preesistente, di promesse o di rapporto di diritto ne li modifica. Tutti gli obblighi di Siemens derivano dal singolo contratto di acquisto che contiene anche tutte le regole valide di garanzia. Queste regole contrattuali di garanzia non vengono limitate né ampliate dalla realizzazione di questo manuale.

Avvertiamo che per motivi di leggibilità, in questo manuale non possono essere descritti tutti i problemi immaginabili in concomitanza con l'impiego di questo manuale. In caso servano ulteriori informazioni o sorgessero problemi particolari che non siano sufficientemente descritti in questo manuale, è possibile rivolgersi per le necessarie informazioni alla filiale Siemens locale.

**Generalità**

Questo apparecchio è alimentato con energia elettrica. Nel funzionamento degli apparecchi elettrici, necessariamente determinate parti di questi apparecchi sono sotto una tensione pericolosa.

**PERICOLO**

**!**

In caso di non osservanza delle avvertenze di pericolo, possono aversi gravi ferite e/o danni alle cose.

Su questo apparecchio o nelle sue vicinanze dovrebbe lavorare solo personale opportunamente qualificato. Questo personale deve conoscere tutte le indicazioni di pericolo e le misure di manutenzione contenute in questo manuale d'uso.

Per il funzionamento ineccepibile e sicuro di questo apparecchio è assolutamente necessario un trasporto, un magazzinaggio, una installazione ed un montaggio conforme alle regole nonché un uso accurato ed una manutenzione appropiata.

**Personale qualificato**

Personale qualificato ai sensi di questo manuale e delle avvertenze di sicurezza in esso contenute è quello che dispone della qualifica per il montaggio, la messa in servizio e il funzionamento di questo prodotto, come p.e.:

- addestramento o istruzione oppure autorizzazione ad inserire, disinserire, mettere a terra e contrassegnare circuiti, apparecchi o sistemi secondo gli standard attuali della tecnica di sicurezza
- addestramento o istruzione secondo gli standard attuali della tecnica di sicurezza nella manutenzione ed uso di dispositivi di sicurezza.

**Copyright Siemens AG, 1996 bis 1999, All rights reserved**

La duplicazione e la cessione della presente documentazione sono vietate, come pure l'uso improprio del suo contenuto, se non dietro autorizzazione scritta. Le trasgressioni sono passibili di risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, in particolare quelli relativi ai brevetti e ai modelli di utilità.

Siemens AG
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet Industrie-Automatisierungssysteme
Postfach 48 48, D-90327 Nürnberg

Esclusione della responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto della presente documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo tuttavia escludere eventuali differenze, non garantiamo una concordanza totale. Il contenuto della presente documentazione viene tuttavia verificato regolarmente, e le correzioni o modifiche eventualmente necessarie sono contenute nelle edizioni successive. Saremo lieti di ricevere qualunque tipo di proposta di miglioramento.

© Siemens AG 1996 fino a 1999
Ci riserviamo eventuali modifiche tecniche.

# Avvertenze importanti

## Scopo del manuale

Questo manuale fornisce una panoramica sulla comunicazione nel SIMATIC S7/M7/C7 con i seguenti temi:

- Introduzione nella comunicazione e spiegazione dei termini utilizzati. Nella presente introduzione nella comunicazione si apprende cosa si intende con comunicazione SIMATIC.
- Descrizione dei servizi di comunicazione e delle loro interfacce software verso i singoli partner di comunicazione. In questa parte del manuale si trova una risposta alla domanda: quale servizio di comunicazione si può utilizzare nelle diverse reti di comunicazione. Dopo aver letto questo capitolo si è in grado di scegliere le possibilità di comunicazione rilevante per l'impiego.
- Utilizzo di reti di comunicazione e progettazione della comunicazione. In questo manuale si fornisce una breve introduzione al proposito.

## Destinatari

Questo manuale è dedicato a progettisti e pianificatori e serve a quale introduzione per i programmatori che pianificano e progettano per i controllori programmabili servizi di comunicazione.

Questo manuale si rivolge contemporaneamente ai neofiti così come agli esperti di comunicazione.

## Campo di validità del manuale

Questo manuale descrive le possibilità di comunicazione che possono essere programmate/progettate con i seguenti pacchetti software:

- STEP 7
- NCM S7 per PROFIBUS
- NCM S7 per Industrial Ethernet

Una panoramica completa delle possibilità di comunicazione si trova in appendice.

## Utilizzo del manuale

Dove si trovano le informazioni importanti in questo manuale

| Si cercano le seguenti informazioni.... | ... queste informazioni si trovano nel capitolo |
|---|---|
| Si vuole familiarizzare con la comunicazione? | Capitolo 1<br>Introduzione e principi della comunicazione |
| Conoscendo la comunicazione, si vogliono conoscere le possibilità con il SIMATIC? | Capitolo 2<br>Servizi di comunicazione<br>Capitolo 3<br>Reti di comunicazione<br>Capitolo 4<br>Funzioni di comunicazione sull'S7-300/400 e C7-600<br>Capitolo 5<br>Funzioni di comunicazione sull'M7-300/400<br>Capitolo 6<br>Scambio di dati pilotato ciclicamente sull'S7/M7-300/400 e C7-600<br>Appendice |
| Si desidera creare una rete o ampliarne una esistente ? | Capitolo 3<br>Reti di comunicazione<br>Appendice |
| Essendo in possesso dell'hardware, si vuole sapere come si può progettare/programmare oppure quali tool software sono disponibili? | Capitolo 9<br>Configurazione/progettazione con STEP 7 |
| Si cercano ulteriori e più ampie informazioni relative ai componenti software oppure hardware? | Appendice<br>Letteratura STEP 7 |
| Si cercano informazioni relative alla potenzialità? | Appendice |

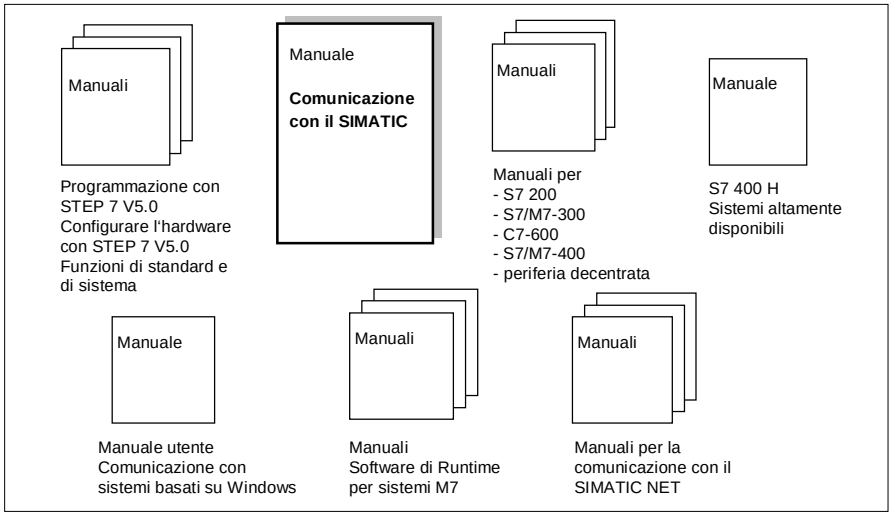
## Posto occupato nel panorama documentativo

Il manuale "Comunicazione con il SIMATIC" fornisce una panoramica sulle possibilità di comunicazione con il SIMATIC. Per il SIMATIC esiste una ampia documentazione utente che descrive

- l'hardware e
- la progettazione e la programmazione di un controllore programmabile.

La figura seguente offre all'utente una panoramica sul panorama informativo per SIMATIC.

In questi manuali si trova una informazione dettagliata sui partner di comunicazione e sulla programmazione/progettazione. Nello STEP 7 e nello NCM S7 si ha il supporto della guida in linea.




**Avvertenza**

Il presente manuale si occupa prevalentemente del SIMATIC S7, ma tratta anche il SIMATIC S5 ed altri controllori programmabili.

## Giudizi sulla documentazione

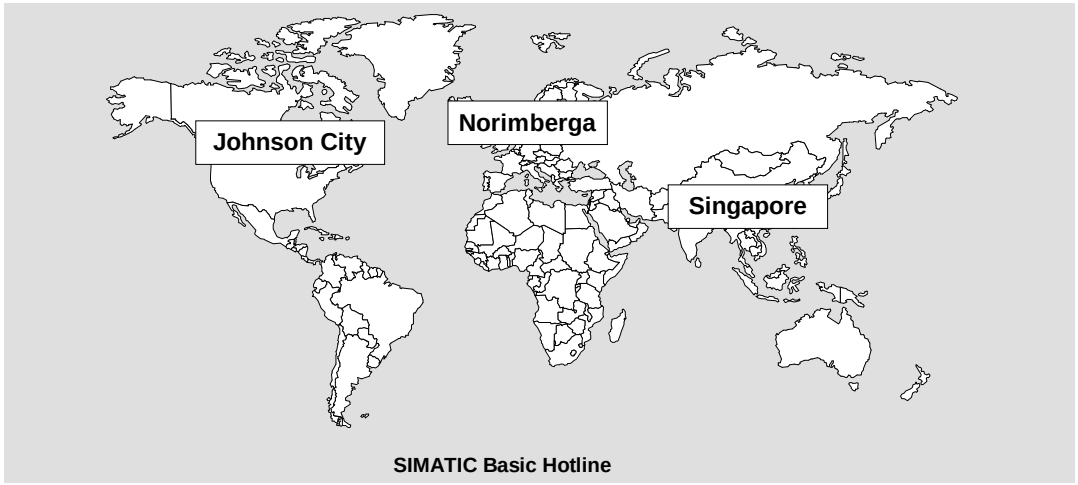
Per poter offrire a Lei e ai futuri utenti una documentazione ottimale, La preghiamo di aiutarci a farlo. Nel caso di note sul presente manuale o sulla guida in linea, compilare il questionario alla fine del manuale e inviarlo all'indirizzo lì indicato. Si prega di riportavi anche un giudizio personale.

## SIMATIC Trainingscenter

Per facilitare l'approccio al controllore programmabile SIMATIC S7, si opportuni corsi. Rivolgersi al proprio Trainingscenter regionale od a quello centrale a D 90327 Norimberga.
Telefono: +49 (911) 895-3154.

## SIMATIC Customer Support Hotline

Raggiungibile in tutto il mondo 24 ore su 24:




**SIMATIC Basic Hotline**

| **Norimberga**<br>**SIMATIC BASIC-Hotline** | **SIMATIC Premium-Hotline**<br>(soggetta a costi, solo con SIMATIC Card) |
|---|---|
| Ora loc.: Lu - Ve 8:00 - 18:00 (CET)<br>Telefono: +49 (911) -895-7000<br>Fax: +49 (911) -895-7002<br>E-Mail: simatic.support@nbgm.siemens.de | Ora loc.: Lu - Ve 0:00 - 24:00 (CET)<br>Telefono: +49 (911) -895-7777<br>Fax: +49 (911) -895-7001 |

| **Johnson City**<br>**SIMATIC BASIC-Hotline** | **Singapore**<br>**SIMATIC BASIC-Hotline** |
|---|---|
| Ora loc.: Lu - Ve 8:00 - 17:00 (CET)<br>Telefono: +1 423 461-2522<br>Fax: +1 423 461-2231<br>E-Mail: simatic.hotline@sea.siemens.com | Ora loc.: Lu - Ve 8:30 - 17:30 (CET)<br>Telefono: +65 740-7000<br>Fax: +65 740-7001<br>E-Mail: simatic.hotline@sae.siemens.com.sg |

## SIMATIC Customer Support servizi in linea

Il SIMATIC Customer Support offre all'utente tramite i servizi in linea complesse informazioni aggiuntive su prodotti SIMATIC:

- Informazioni generali aggiornate si ottengono in Internet al sito http://www.ad.siemens.de/simatic
- Informazioni sul prodotto aggiornate e Download utili per l'impiego:
  - in Internet al sito http://www.ad.siemens.de/support/html_00/
  - tramite il Bulletin Board System (BBS) a Norimberga (SIMATIC Customer Support Mailbox) al numero +49 (911) 895–7100.

    Utilizzare per chiamare la mailbox un modem fino allo standard V.34 (28,8 kBaud), i cui parametri vanno impostati nel modo seguente: 8, N, 1, ANSI, o chiamare via ISDN (x.75, 64 kBit).

## Guida

Per consentire un accesso rapido ad informazioni speciali, il manuale è dotato dei seguenti aiuti:

- Nell'appendice del manuale si trova un indice analitico di tutto il contenuto.
- Nei capitoli, nella colonna sinistra di ogni pagina si trovano informazioni che forniscono indicazioni sul contenuto del paragrafo.
- Dopo le appendici si trova un glossario (indice analitico) nel quale sono definiti i concetti tecnici più importanti che sono utilizzati nel manuale.

# Indice


**1 Introduzione e principi della comunicazione ..... 1-1**

1.1 Concetti di base ..... 1-2

1.2 Topologia di rete ..... 1-8

1.3 Classificazione delle reti ..... 1-11

1.4 Procedura di accesso ..... 1-13

1.5 Concetto client-server ..... 1-15

1.6 Connessioni ..... 1-17
1.6.1 Tipo di connessione ..... 1-19
1.6.2 Tipo di connessioni ..... 1-20
1.6.3 Risorse di connessione ..... 1-21

1.7 Modelli di riferimento ISO ..... 1-22

1.8 Accoppiamento di sistemi di bus ..... 1-26

1.9 Sicurezze di trasmissione ..... 1-31

1.10 Ordinamento delle sottoreti ..... 1-32

**2 Servizi di comunicazione ..... 2-1**

2.1 Introduzione ..... 2-2

2.2 Comunicazione PG/OP ..... 2-6

2.3 Comunicazione S7 ..... 2-7

2.4 Comunicazione di base S7 ..... 2-9

2.5 Comunicazione compatibile S5 ..... 2-10
2.5.1 Servizi trasporto ISO ..... 2-10
2.5.2 Servizi ISO-on-TCP ..... 2-12
2.5.3 Servizio TCP ..... 2-14
2.5.4 Servizi UDP ..... 2-16
2.5.5 Servizi PROFIBUS-FDL ..... 2-18

2.6 Servizi PROFIBUS-DP ..... 2-19

2.7 Servizi PROFIBUS-FMS ..... 2-21

2.8 Servizi MMS secondo MAP 3.0 ..... 2-22

2.9 Comunicazione dati globali GD ..... 2-23

2.10 Servizi AS-Interface ..... 2-24

**3 Reti di comunicazione ..... 3-1**

3.1 Sommario ..... 3-2

3.2 Multi Point Interface (MPI) ..... 3-5

3.3 PROFIBUS ..... 3-7
3.3.1 Varianti PROFIBUS ..... 3-10
3.3.2 Periferia decentrata tramite il bus AS-Interface ..... 3-14
3.3.3 Periferia decentrata tramite connessione *EIB* ..... 3-15

3.4 Industrial Ethernet ....3-16
3.5 Accoppiamento punto-punto ....3-18
3.6 Interfaccia AS ....3-20
3.7 Reti ridondanti ....3-22

**4 Funzioni di comunicazione sull'S7-300/400 e C7-600 ....4-1**

4.1 Introduzione ....4-2
4.2 SFC per la comunicazione di base S7 (connessioni S7 non progettate) ....4-3
4.2.1 Comunicazione tramite la sottorete ....4-4
4.2.2 Comunicazione all'interno di una stazione S7 ....4-6
4.3 SFB per comunicazione S7 (connessioni S7 progettate) ....4-7
4.4 FC per comunicazione compatibile S5 ....4-12
4.5 FB per comunicazione standard (FMS) ....4-16
4.6 FB per comunicazione standard (MAP) ....4-18
4.7 SFB per accoppiamento punto a punto ....4-20
4.8 Consistenza dati dell'S7-300/400 e C7-600 (SFC UBLKMOV) ....4-25

**5 Funzioni di comunicazione sull'M7-300/400 ....5-1**

5.1 Funzioni di comunicazione per comunicazione di base S7 ....5-2
5.2 Funzioni di comunicazione per comunicazione S7 ....5-5

**6 Scambio di dati pilotato ciclicamente sull'S7/M7-300/400 e C7-600 ....6-1**

6.1 Introduzione ....6-2
6.2 Comunicazione dati globali GD ....6-3
6.3 Periferia decentrata tramite PROFIBUS-DP ....6-8
6.3.1 Configurazione master e slave nel caso di slave DP modulari e compatti ....6-11
6.3.2 Configurazione master e slave nel caso di slave DP con preelaborazione (slave DP intelligenti) ....6-12
6.3.3 Configurazione Scambio di dati diretto tra slave e I-Slave ....6-13
6.3.4 Configurazione di scambio di dati diretto tra slave e I-Slave nel caso di due sistemi master ....6-14
6.3.5 Scambio di dati diretto tra I-Slave/slave DP e master nel caso di due sistemi master ....6-15

**7 Funzioni di comunicazione sul PC ....7-1**

7.1 Funzioni di comunicazione per connessioni S7 progettate (SAPI-S7) ....7-2
7.2 Funzioni di comunicazione per comunicazione compatibile S5 ....7-5
7.3 OLE for Process Control (OPC) ....7-8

**8 Connessione di PG/OP SIMATIC ....8-1**

8.1 Connessione di PG/PC per lo STEP 7 alle sottoreti ....8-2
8.2 Connessione SIMATIC HMI alle sottoreti ....8-4
8.3 TeleService ....8-7
8.3.1 Funzioni PG ....8-7
8.3.2 Richiamo della CPU (segnalazione) ....8-8

8.4 Comunicazione tramite passaggi di rete (routing del PG) ....8-10

**9 Configurazione/progettazione con STEP 7 ....9-1**

9.1 Indirizzamento ....9-2
9.1.1 Indirizzamento su MPI ....9-2
9.1.2 Indirizzamento su PROFIBUS ....9-2
9.1.3 Indirizzamento su Ethernet ....9-3

9.2 Risorse di connessione ....9-4

9.3 Progettazione della connessione ....9-10

**10 Indice ....10-1**

**11 Glossario ....11-1**

**12 Appendice ....12-1**

12.1 Matrice di comunicazione ....12-2
12.1.1 Sottorete MPI ....12-3
12.1.2 Sottorete PROFIBUS ....12-8
12.1.3 Industrial Ethernet ....12-13

12.2 Dati tecnici ....12-16
12.2.1 SIMATIC S7-200 ....12-16
12.2.2 SIMATIC S7-300 ....12-18
12.2.3 SIMATIC S7-400 ....12-22
12.2.4 SIMATIC M7-300/400 ....12-26
12.2.5 SIMATIC C7-600 ....12-27

# Introduzione e principi della comunicazione 1

## Sommario

In questo capitolo si apprende che cosa si intende per comunicazione nel SIMATIC. Si apprende poi i concetti più importanti e si vede come avviene la comunicazione dal punto di vista dell'utente.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 1.1 | Concetti di base | 1-2 |
| 1.2 | Topologia di rete | 1-8 |
| 1.3 | Classificazione delle reti | 1-11 |
| 1.4 | Procedura di accesso | 1-13 |
| 1.5 | Concetto client-server | 1-15 |
| 1.6 | Connessioni | 1-17 |
| 1.7 | Modelli di riferimento ISO | 1-22 |
| 1.8 | Accoppiamento di sistemi di bus | 1-26 |
| 1.9 | Sicurezze di trasmissione | 1-31 |
| 1.10 | Ordinamento delle sottoreti | 1-32 |

# 1.1 Concetti di base

## Sommario

Qui di seguito vengono trattati i termini basilari e i principi della comunicazione importanti per lo scambio di informazioni tra i controllori programmabili tra di loro e con i pannelli operativi e i PC.

## La comunicazione

Il trasferimento di dati tra due partner di comunicazione con potenzialità diversa, il governo e l'interrogazione dello stato di funzionamento del partner di comunicazione. La comunicazione può avvenire tramite diverse vie, come ad esempio tramite l'interfaccia di comunicazione integrata della CPU, tramite un processore di comunicazione (CP) a parte o tramite il bus di pannello.

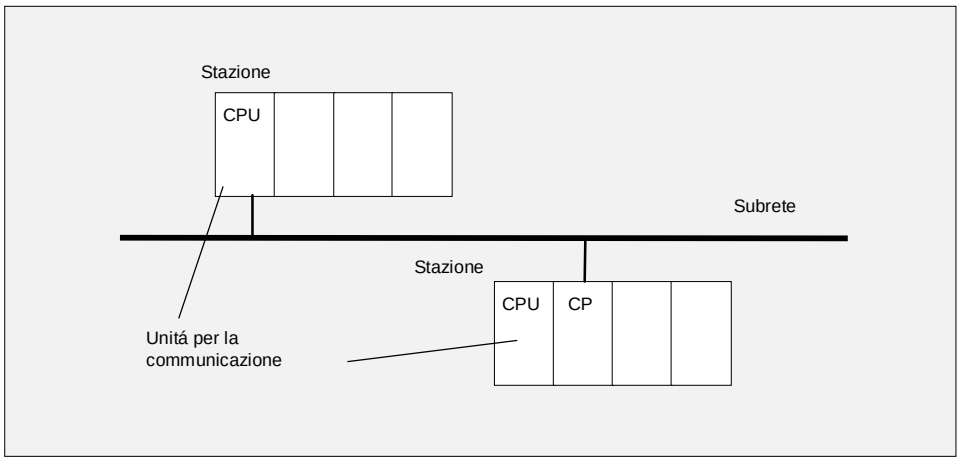



Figura 1-1: Esempio con partner di comunicazione su una sottorete

## Sistema di comunicazione ridondante

La disponibilità del sistema di comunicazione può essere accresciuta con l'uso della ridondanza dei mezzi, con il raddoppio di componenti parziali o di tutte le componenti del bus.

I mezzi di sorveglianza e sincronizzazione fanno sì che nel caso del guasto di una componente, la comunicazione durante il servizio venga svolta da componenti di riserva.

### Comunicazione altamente disponibile

La comunicazione altamente disponibile è quella che si svolge tra due sistemi altamente disponibili. Essa comprende la commutazione automatica sul sistema di riserva nel caso di anomalia o guasto di una componente (ad esempio CP o cavo del bus ridondante). In tal modo la capacità di comunicazione tra i sistemi interessati viene mantenuta.

### Nodi di ridondanza

I nodi di ridondanza rappresentano la sicurezza contro i guasti della comunicazione tra sistemi altamente disponibili. Un sistema con componenti a più canali viene rappresentato con nodi di ridondanza. L'indipendenza dei nodi di ridondanza è data se il guasto di una componente all'interno di un nodo non causa alcuna limitazione all'affidabilità in altri nodi.

### Partner di comunicazione

Unità di comunicazione che è in grado di gestire la comunicazione, cioè di scambiare dati. Il partner di comunicazione può trovarsi nello stesso apparecchio oppure in un altro. Partner di comunicazione possono essere p.e. CPU o FM.

### Stazione

Apparecchio che, come unità nel suo insieme (p.e. controllore programmabile, dispositivo di programmazione, Operator Panel/System, PC, apparecchio di terzi) può essere collegato ad una o più sottoreti.

### Sottorete

L'insieme di tutti i componenti fisici che sono necessari per la realizzazione di una linea di trasferimento dati e la corrispondente procedura di accesso comune, per poter scambiare dati.

I partecipanti ad una sottorete sono connessi tra loro senza componenti di connessione alla rete. L'insieme fisico di una rete (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet) viene anche definito come mezzo trasmissivo. Ogni sottorete dispone di un ID di sottorete univoco.

## Rete

Una rete composta da una o più sottoreti dello stesso o di diverso tipo tra loro collegate. La rete contiene tutte le stazioni che comunicano fra loro.

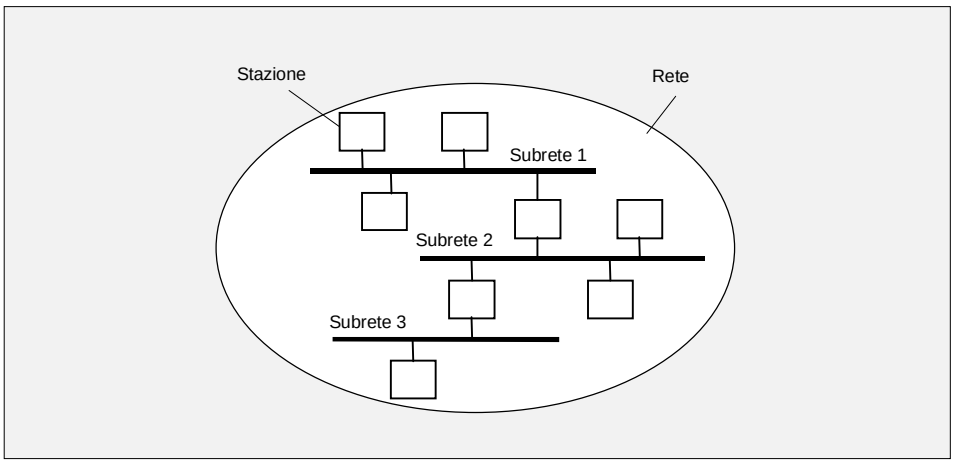



Figura 1-2: Esempio di una rete di comunicazione

## Passaggi di rete

Con passaggi di rete vengono indicati i dispositivi che collegano dal punto di vista tecnico della comunicazione due o più sottoreti tra loro. Con i passaggi di rete è possibile collegare sottoreti diverse o simili fisicamente (ad esempio Ethernet e PROFIBUS) tra loro. Per questo motivo nelle stazioni che hanno connessioni a più sottoreti, sono necessari passaggi di rete .

Con il PG/PC, le stazioni S7 (ad esempio S7-300) possono essere raggiunte anche al di là del limite della sottorete. In tal modo è possibile ad esempio caricare programmi utente o configurazioni hardware o eseguire funzioni di test e di diagnostica, senza essere collegati alla sottorete del partner di comunicazione in modo diretto.

Il PG può stabilire da un punto della rete la connessione online con tutte le stazioni che possono essere raggiunte tramite passaggi di rete.

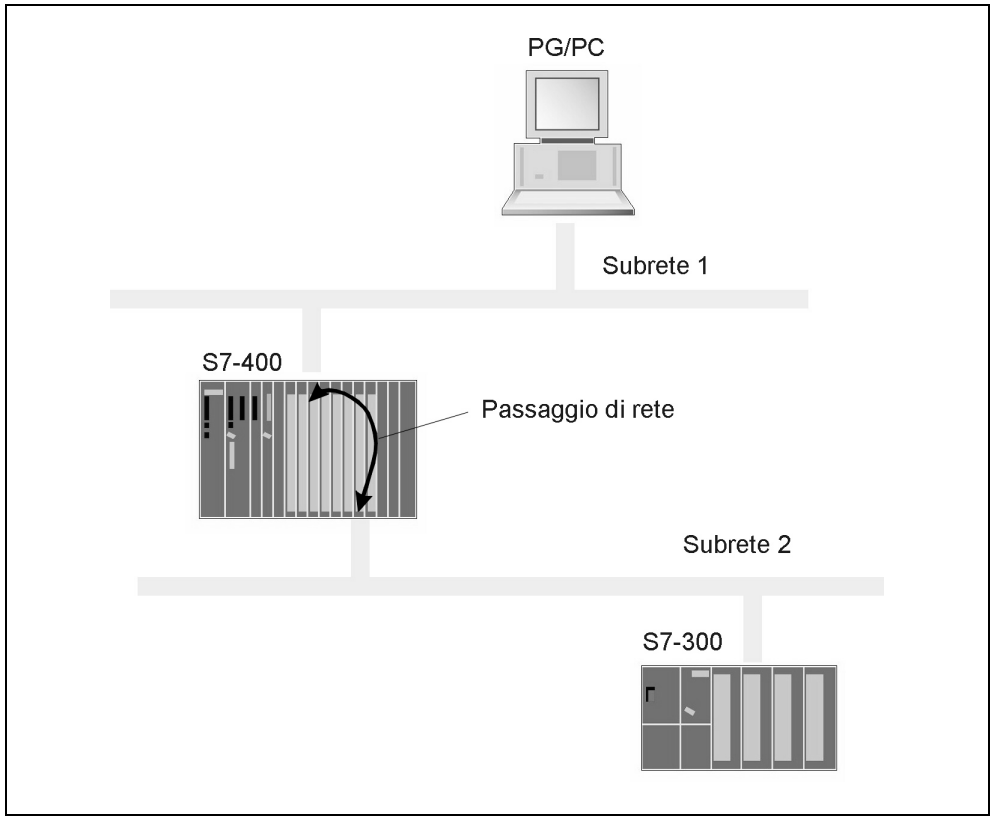



Figura 1-3: Esempio di un passaggio di rete

Avvertenza
Un passaggio di rete contiene anche il routing ed è per questo motivo possibile solo con dell'hardware opportunamente adatto.

## Connessione

Correlazione logica (tramite progettazione) di due partner di comunicazione per eseguire un determinato servizio di comunicazione. La connessione è combinata direttamente con un servizio di comunicazione.

Ogni connessione ha due punti finali che contengono le informazioni necessarie per l'indirizzamento del partner di comunicazione così come altri attributi per stabilire la connessione. Le funzioni di comunicazione utilizzano solo il punto finale locale per fare riferimento ad una connessione.

Esistono inoltre connessioni altamente disponibili che sfruttano la ridondanza delle rete fisiche per mantenere la comunicazione nel caso di guasto di una componente. Dal punto di vista del programma una connessione altamente disponibile non si differenzia da un'altra connessione, ma lo fa solo per quanto riguarda la più elevata disponibilità.

## Routing

I passaggi di rete necessitano di informazioni per poter inoltrare le connessioni da una sottorete alle altre. Queste informazioni vengono memorizzate in tabelle che contengono la via (rotta) che conduce al partner di comunicazione. Dal punto di vista tecnico della comunicazione queste tabelle vengono definite tabelle di routing o il meccanismo quale routing (ricerca della via).

Si fa differenza tra routing statico e dinamico (adattivo). Nel routing statico la tabella viene creata in modo fisso e contiene il percorso verso l'altra sottorete. Se alla rete vengono aggiunti altri partecipanti alla comunicazione, è allora necessario rigenerare le tabelle.
Il routing dinamico invece registra automaticamente il percorso che conduce ad un nuovo partner di comunicazione e modifica in tal modo le tabelle durante il servizio.

## Funzioni di comunicazione

Le funzioni offerte da una interfaccia software che riguardano servizi di comunicazione. Le funzioni di comunicazione possono trasferire dati tra i partner di comunicazione con diversi livelli di potenzialità, possono comandare il partner di comunicazione (p.e. portarlo nello stato di STOP) oppure richiedere lo stato di funzionamento attuale.

### Servizio di comunicazione e interfacce software

Descrive le funzioni di comunicazione con caratteristiche di potenzialità definite, come p.e. scambiare dati, governare apparecchi, tenere sotto controllo apparecchi e caricare programmi. I servizi di comunicazione (nel seguito in breve servizi) sono offerti dal sistema finale tramite interfacce software (ad es. SIMATIC funzioni di sistema SIMATIC S7). I servizi di comunicazione in funzione della loro qualità possono essere ordinati nel modello di riferimento ISO (vedi Cap. 1.7).

Una interfaccia software non deve rendere disponibili necessariamente tutte le funzioni di comunicazione di un servizio. Il servizio di comunicazione può essere reso disponibile nel sistema finale (p.e. PLC, PC) con interfacce software diverse.

### Protocollo

Una convenzione precisa al bit tra due partner di comunicazione per eseguire un determinato servizio di comunicazione. Il protocollo definisce la struttura interna del traffico dati sulla linea fisica e definisce p.e. il tipo di funzionamento, il modo di procedere nella stesura di una connessione, la sicurezza dei dati oppure la velocità di trasferimento.

### Consistenza dei dati

Un aspetto decisivo nel trasferimento di dati tra le apparecchiature è la consistenza di essi. I dati che vengono trasferiti insieme, devono provenire da un ciclo di eleborazione e devono essere così interdipendenti, cioè consistenti.

Le inconsistenze possono aversi se una funzione di comunicazione viene interrotta ad esempio da un allarme di processo a priorità più elevata. Se la routine di allarme modifica adesso dati che sono stati in parte già elaborati dalla funzione di comunicazione, essi possono essere in parte provenienti dal momento prima dell'elaborazione degli allarmi e in parte da un momento successivo all'elaborazione dell'allarme.

Secondo IEC 61131-5 la consistenza dei tipi di dati di base dei linguaggi di programmazione IEC è sempre assicurata. La consistenza di sequenze di caratteri (string), campi (array) e struttura di dati (struct), è di solito limitata specificatamente per ogni costruttore e può essere assicurata tipicamente tra 4 e 64 byte.

Campi dati che siano maggiori della consistenza dei dati possono quindi come insieme essere alterati.

## 1.2 Topologia di rete

### Sommario

Con topologia si intendono le diverse strutture in una sottorete (p.e. ad albero, ad anello).

Se più componenti di automazione indipendenti, come sensori, attuatori, PLC, scambiano informazioni tra loro, allora devono essere necessariamente collegati tra loro da una determinata struttura fisica. Essi rappresentano allora una rete di comunicazione. Per topologia della rete si intende quindi la struttura geometrica di principio della rete. I partecipanti alla comunicazione sono i nodi della rete, essi sono collegati tramite linee. La struttura più semplice di una rete è costituita da due partner di comunicazione, cioè da due nodi. Si ha quindi la forma semplice della struttura punto-punto.

### Struttura lineare

La struttura lineare viene spesso chiamata semplicemente struttura a bus, nonostante che non tutti i bus abbiano una struttura lineare. Tutti i partecipanti hanno bisogno ora solo di una interfaccia. Essi possono essere collegati con brevi cavi di derivazione al ramo principale.

Mentre in una struttura punto-punto, p.e. 4 partecipanti possono comunicare contemporaneamente a coppie, questo non è possibile con la struttura lineare. Deve quindi valere sempre la regola che solo un partecipante può in un determinato momento trasmettere, mentre tutti gli altri possono solo ascoltare. È quindi necessario definire le regole di chi e quando ha il diritto di trasmettere. Qui si parla di procedura di accesso. Essa è necessaria anche nelle strutture che seguono.

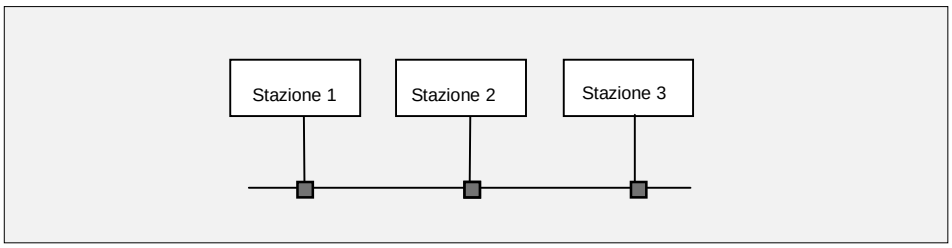



Figura 1-4: Esempio di struttura lineare

## Struttura ad anello

Esistono elementi comuni tra la struttura lineare e la struttura ad anello. Anche in questo caso il diritto a trasmettere deve essere regolato tramite una procedura di accesso. Un anello può essere configurato in modo che esso sia costituito da una serie di connessioni punto-punto. Il vantaggio di un simile anello è il fatto che ogni nodo agisce come amplificatore, in modo che con un struttura ad anello è possibile coprire grandi distanze. Il fuori servizio di un nodo crea però in questa struttura più problemi che non la struttura lineare.

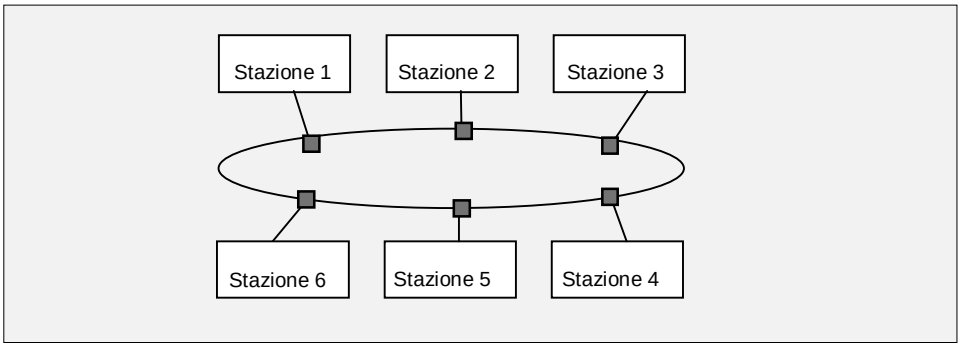



Figura 1-5: Esempio di struttura ad anello

## Struttura a stella

Il prossimo punto da citare è la struttura a stella. Questa struttura ha un nodo particolarmente importante, il nodo a stella. Esso governa tutta la comunicazione. Il suo fuori servizio ha come effetto il fuori servizio della rete.

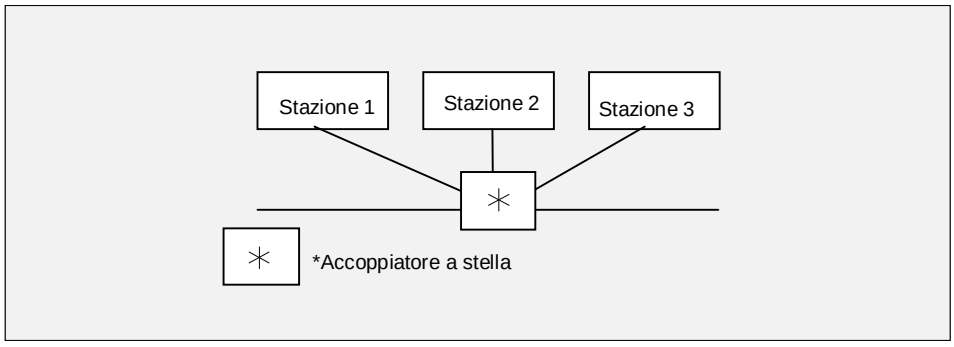



Figura 1-6: Esempio di struttura a stella

## Struttura ad albero

Nella tecnica di automazione si incontra infine anche la struttura ad albero. Questa struttura può anche essere intesa come una sequenza di diverse strutture lineari di lunghezze diverse o di tipo diverso. Qui entra in gioco l'elemento che accoppia le diverse struttura lineari.

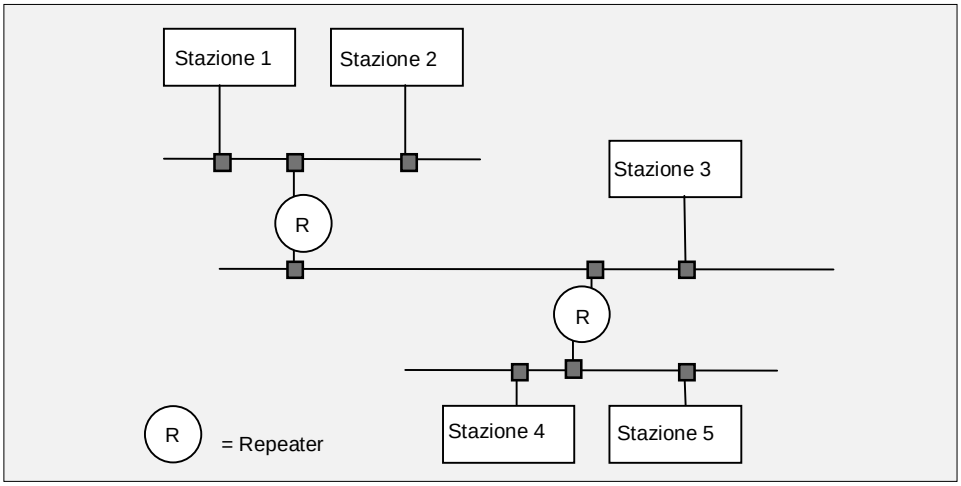



Figura 1-7: Esempio di struttura ad albero

Può trattarsi di un semplice amplificatore (repeater), se le diverse parti sono dello stesso tipo oppure di convertitori (router, bridge, gateway) se le parti da collegare non sono dello stesso tipo. I singoli "rami" della struttura ad albero possono essere anche collegati direttamente tra loro (vedi capitolo 3.6).

## 1.3 Classificazione delle reti

### Sommario

Con riferimento all'estensione geografica si può distinguere tra 3 classi di reti: la LAN (Local Area Network, rete locale), la MAN (Metropolitan Area Network) e la WAN (Wide Area Network). Una attribuzione esatta a queste classi a causa dei limiti non esattamente definiti non è sempre possibile. Sulla base dell'estensione di una rete si possono fornire le seguenti limitazioni:

| | | |
|---|---|---|
| LAN | < | 5 km |
| MAN | < | 25 km |
| WAN | > | 25 km. |

### Topologia delle reti

Sulla base delle distanze da coprire tra i partecipanti, si possono fornire indicazioni sulle topologie utilizzate. La topologia di una WAN viene dettata dalle condizioni geografiche (p.e. posizione dei centri ad alta densità di popolazione, l'attesa crescita della comunicazione tra i nodi della rete). Per motivi economici (impiego razionale dei cavi) nascono normalmente reti con struttura ad albero mescolate in modo irregolare tra loro. La topologia di una rete LAN è invece strutturata in un modo più chiaro, poiché in questo caso ha più importanza la funzionalità complessiva che non l'economia sui cavi. Tipiche topologie per le LAN sono la struttura lineare, ad anello ed a stella.

Accanto alla LAN e alla WAN è anche nota la FAN (Field Area Network). L'automazione di processo opera in un campo limitato, mentre le MAN e le WAN sono responsabili della comunicazione all'interno e tra i livelli più alti del modello a livelli (livelli di esercizio, produzione e gestionale). Questo vale in particolare quando le diverse fabbriche distanti tra loro, le società commerciali ecc. rappresentano un insieme organizzativo.

## Mezzo trasmissivo

La scelta del mezzo fisico di trasmissione dipende in particolare dall'estensione desiderata, dalla sicurezza contro i disturbi e la velocità di trasferimento. Ordinati per complessità e potenzialità crescente si usano in particolare i seguenti mezzi trasmissivi:

- a due fili non intrecciati, non schermati (ad esempio bus AS-Interface)
- cavo a 2 fili intrecciati, non schermati
- cavo a 2 fili intrecciati, schermati (p.e. PROFIBUS)
- cavo coassiale (p.e. Industrial Ethernet)
- cavo a fibra ottica (PROFIBUS/Industrial Ethernet).
- senza cavo (trasmissione ad infrarossi o via radio)

## 1.4 Procedura di accesso

### Sommario

Poiché su un bus in un determinato momento si può trasmettere solo un telegramma, deve essere regolato quale partecipante può trasmettere sul bus. Il numero dei riceventi che "ascoltano " non ha alcuna importanza. L'accesso al bus viene quindi regolato dalla procedura di accesso al bus. Questo può essere ordinato in procedura centrale e decentrata e quest'ultima in procedura deterministica o stocastica:

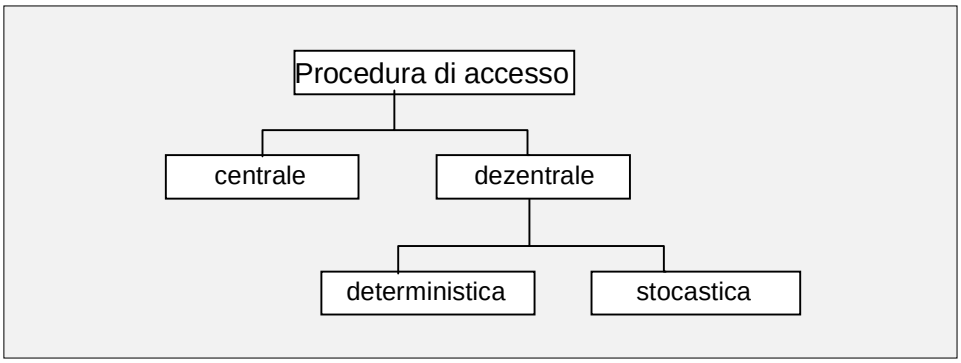



Figura 1-8: Procedura di accesso al bus

### Master/slave

Come procedura centrale occorre citare la procedura master/slave. Il master dirige tutto il traffico del bus. Esso trasmette dati agli slave (polling) e richiede agli slave di trasmettere. La comunicazione diretta tra gli slave di norma non è prevista. I metodi master/slave si evidenziano per via di una gestione semplice ed efficiente del bus. Di conseguenza la si trova nell'area dei bus di campo, p.e. PROFIBUS-DP.

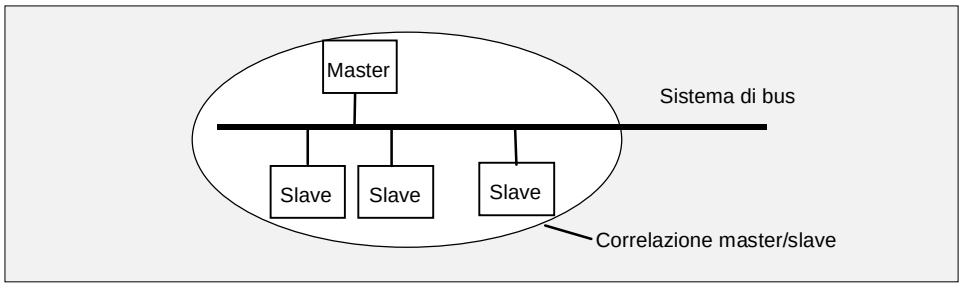



Figura 1-9: Esempio di una configurazione master/slave

### Token Passing

Al gruppo delle procedure deterministiche decentrate appartiene il token passing. Qui un token (stringa di bit), come simbolo del diritto a trasmettere, viaggia attraverso la rete di comunicazione. Il possessore del token può trasmettere, ma deve inoltrare il token al più tardi dopo che è trascorso un determinato tempo precedentemente prefissato. In questo modo viene garantito un tempo massimo di circolazione del token. Si parla di token-bus quando questa procedura è realizzata in una topologia lineare. Il token si sposta secondo determinate regole da partecipante a partecipante in un anello logico. Se invece si è in presenza di un anello fisico, si parla di token-ring.
Se su una rete di comunicazione sono configurati più master e slave, solo i master ricevono il token.

### CSMA/CD

La più importante procedura di accesso stocastica (dipendente dal caso) si chiama CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, normalizzata in IEEE 802.3). Qui ogni partecipante può trasmettere in ogni momento, a condizione che sul bus in quel momento non avvenga la trasmissione di un altro partecipante. Si arriva al conflitto a causa dei tempi di trasmissione dei segnali, quando due partecipanti, con bus libero, cominciano a trasmettere contemporaneamente. In questo caso entrambi i partecipanti, nella posizione di ascolto, riconoscono la collisione sul bus, sospendono la trasmissione e cominciano un nuovo tentativo di trasmissione dopo un tempo di attesa stocastico. Bus con la procedura CSMA/CD lavorano per lo più con un rate di trasferimento di 10 Mbit/s, p.e. Industrial Ethernet.

## 1.5 Concetto client-server

### Sommario

I concetti Client-Server fanno riferimento al principio della separazione funzionale tra utilizzo (Client) e gestione (Server) di basi dati. Obiettivo di questa separazione funzionale è una produttività più elevata nello sviluppo dell'applicazione con una chiara separazione dei compiti, più semplice integrazione di applicazioni diverse e migliore accesso ai dati di molti posti di lavoro. Per poter organizzare correttamente un accesso efficiente per molti utenti (Client) ai servizi, esistono mailserver, server di comunicazione ecc.

### Server

Il server ha il compito di prendere in carico la manutenzione e la gestione dei dati e di conseguenza di garantire la disponibilità di funzioni speciali (p.e. servizi di comunicazione).

Le funzioni di comunicazione del server non devono essere eseguite nel programma applicativo, ma possono anche essere realizzate nel sistema operativo (p.e. conferma di job dei servizi PUT/GET).

### Client

I Client hanno il compito di rendere facilmente utilizzabili all'utente finale le possibilità dell'accesso a tutto il sistema, senza che nel caso debba essere visibile la suddivisione dei dati e delle funzioni.

### Modello

Nel campo delle applicazioni di automazione, le interazioni tra processi applicativi ed i servizi messi a disposizione dal sistema di comunicazione stesso possono essere descritti da un modello Client - Server. Qui il processo applicativo con comportamento Client (p.e. PUT/GET) richiede un servizio ed il server (p.e. il controllore programmabile) fornisce il servizio. Le informazioni vengono scambiate tra i cosiddetti oggetti di comunicazione. Esistono diversi tipi di oggetti con diversi attributi (p.e. tipo di dati, diritto di accesso) e operazioni utilizzabili. Un Client esegue p.e. l'operazione "Leggere" su un oggetto del tipo "Variabile " del server.

**Avvertenza**

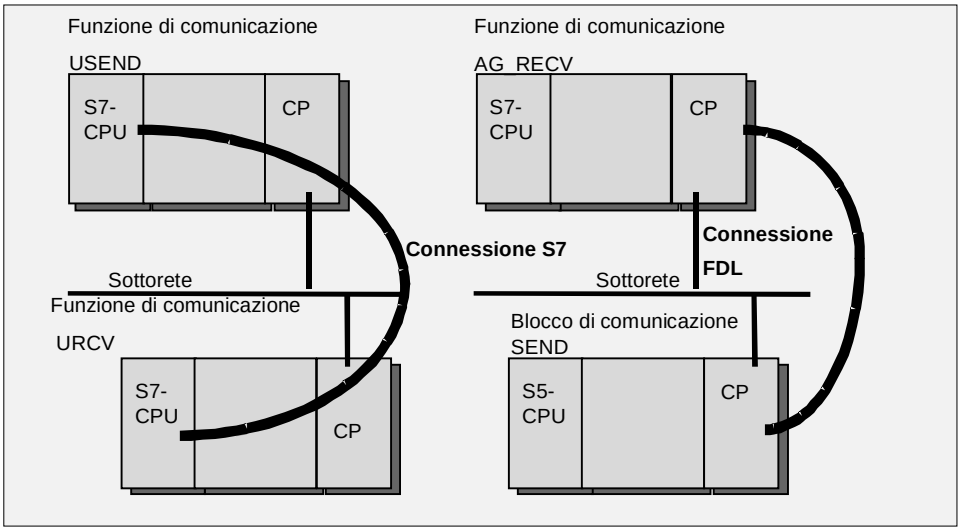
Il concetto del server non coincide con il concetto dello slave. Il concetto del server fa riferimento al livello 7 ed il concetto dello slave fa riferimento al livello 2. Un partecipante che fondamentalmente ha solo la funzionalità slave, non è in grado di trasmettere su propria iniziativa. Un server al contrario al comparire di un evento (p.e. passaggio nello stato di STOP) può inviare sul bus una segnalazione corrispondente.

# 1.6 Connessioni

## Introduzione

Una connessione è una correlazione logica di due partner di comunicazione per l'esecuzione di servizi di comunicazione. La connessione è combinata direttamente con un servizio di comunicazione.

Ogni connessione ha due punti finali (ciascuno sulla corrispondente CPU oppure CP) che contengono le informazioni necessarie per l'indirizzamento del partner di comunicazione come pure altri attributi per la stesura della connessione. Le funzioni di comunicazione nel programma applicativo si riferiscono solamente al punto finale locale della connessione.




Le connessioni occupano ciascuna risorse di comunicazione del punto finale sulle unità di comunicazione interessate che così hanno effetti sul complesso delle connessioni.

Nella famiglia SIMATIC S7/M7 le connessioni vengono classificate nel modo seguente:

| **Connessioni** | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo di connessione** | progettato (tramite tabella delle connessioni) | | non progettato |
| **Attivazione/ disattivazione della connessione** | statica | dinamica (solo M7-300/400) | dinamico |

Nei capitoli che seguono si trovano ulteriori informazioni.

### Attivo/Passivo

Per garantire una regolare stesura della connessione, le connessioni devono essere attive in un punto finale e passive nell'altro punto finale. In caso contrario la connessione non può essere stesa.

### Statico

Connessioni statiche sono utilizzate quando nella progettazione dell'impianto sono disponibili nelle singole stazioni sufficienti risorse di connessione e non devono più essere abilitate. Per questo non è necessario tenere conto durante la pianificazione della stesura/dell’abbattimento della connessione con criticità temporale.

Le connessioni statiche vengono stese una volta e restano costantemente presenti.

### Dinamico

Le connessioni dinamiche sono utilizzate per scambiare dati in sequenza con diversi partner di comunicazione oppure per utilizzare in un modo più efficiente le risorse di connessione disponibili.

La reale stesura e l'abbattimento della connessione non ha luogo all'avviamento della stazione, ma quando serve con una richiesta specifica dal programma applicativo.

La durata della stesura e dell'abbattimento della comunicazione deve essere preso tassativamente in considerazione in caso di processi critici dal punto di vista temporale.

## 1.6.1 Tipo di connessione

### Impiego

In funzione dell'interfaccia software impiegata, le corrispondenti funzioni di comunicazione richiedono connessioni progettate o non progettate (vedi capitolo2).

### Connessioni progettate

Questo tipo di connessione viene progettato con lo STEP 7 (nella tabella delle connessioni). Qui per ogni punto finale di connessione viene assegnato un ID locale. Questo ID locale serve per la parametrizzazione delle funzioni di comunicazione. Lo ID locale fa riferimento ad un campo dati che tra l'altro contiene le proprie informazioni di indirizzo e quelle del partner di comunicazione.

### Avvertenza

Anche per la comunicazione PG/OP che avviene da un OP SIMATIC o PC, si necessita di connessioni. Queste vengono però progettate con un tool proprio (p.e. ProTool). Anche esse necessitano di risorse di connessione (per la comunicazione S7) nelle CPU.

### Connessioni non progettate

Le connessioni non progettate non vengono in linea di principio progettate nello STEP 7 tramite la tabella delle connessioni. Queste connessioni vengono specificate solo tramite l'indirizzo di destinazione e vengono attivate al richiamo della funzione di comunicazione in modo implicito e eventualmente disattivate alla fine della trasmissione dati.
Anche queste connessioni necessitano di risorse di connessione nelle CPU.

## 1.6.2 Tipo di connessioni

### Definizione

La connessione realizza l'accesso dell'interfaccia software al servizio di comunicazione. Una connessione è combinata direttamente con un servizio di comunicazione. Perciò per ogni servizio di comunicazione c'è un corrispondente tipo di connessione.

Nel SIMATIC S7 c'è la seguente correlazione tra servizio e tipo di connessione (vedi Cap. 2.1):

| **Servizio** | **Tipo di connessione** |
|---|---|
| Comunicazione S7 | Connessione S7 |
| Comunicazione S7 | Connessione S7, altamente disponibile |
| Trasporto ISO | Connessione Trasporto ISO |
| ISO-on-TCP | Connessione ISO-on-TCP |
| UDP | Connessione UDP |
| FDL | Connessione FDL |
| FMS | Connessione FMS |
| MMS secondo MAP 3.0 | Connessione MAP |
| Procedura ad esempio RK512 | Connessioni punto-punto |

Nella progettazione delle connessioni con lo STEP 7 può essere scelto il corrispondente tipo connessione.

## 1.6.3 Risorse di connessione

### Sommario

Ogni connessione richiede sulla stazione interessata risorse di connessione per il punto finale o per il punto di attraversamento (p.e. CP). Il numero delle risorse di connessione è specifico per CPU/CP.

Se tutte le risorse di connessione di un partner di comunicazione sono occupate, non può essere stesa una nuova connessione.

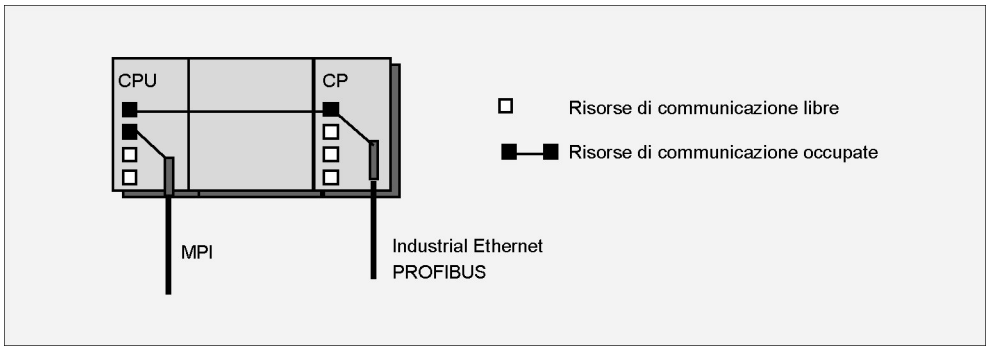



Figura 1-10: Comunicazione S7 tramite MPI integrato o tramite PROFIBUS/Industrial Ethernet con CP

# 1.7 Modelli di riferimento ISO

## Sommario

Se lo scambio dati tra due apparecchiature avviene tramite un sistema di bus comune, è necessario che il sistema di trasferimento e la procedura di accesso vengano definite. Inoltre devono essere fissate le informazioni p.e. sulla stesura della comunicazione. Per questo motivo la International Standardization Organisation (ISO) ha definito un modello a 7 livelli.

Per una comprensione sufficiente e sicura sono tassativamente necessari i livelli 1, 2 e 4. Il livello 1 definisce le condizioni fisiche come p.e. livello di corrente e di tensione. Nel livello viene definito il meccanismo di accesso e l'indirizzamento del partecipante. Per questo in un determinato momento solo un partecipante può inviare dati sul bus.

La sicurezza e consistenza dei dati vengono garantite dalla funzione del livello 4 (livello di trasporto). Accanto al governo del trasporto, il livello di trasporto prende in carico il compito della gestione del flusso dei dati, suddivisioni in blocchi e conferma.

Per la realizzazione di queste funzioni vengono stese connessioni.

Il livello applicativo 7 contiene i servizi di comunicazione (ad esempio comunicazione S7).

## Protocollo

Il protocollo è una convenzione precisa al bit tra partner di comunicazione per un determinato servizio di comunicazione. Il protocollo definisce la struttura interna del traffico dati sulla linea fisica e definisce p.e. il tipo di funzionamento, il modo di procedere nella stesura di una connessione, la sicurezza dei dati oppure la velocità di trasferimento.

## Modello di riferimento ISO

Il modello di riferimento ISO definisce i livelli in cui è regolato il comportamento del partner di comunicazione. Questi livelli sono ordinati uno sull'altro dove il livello 7 è quello più alto. Nei servizi descritti successivamente viene fatto riferimento al modello ISO. Solo livelli uguali comunicano fra loro.
Come si realizzano i singoli livelli in un caso specifico non viene definito dal modello di riferimento, ma viene trasferito all'implementazione specifica. Per il PROFIBUS si rinuncia ai livelli 3 ... 6 a favore di una comunicazione veloce, in tempo reale e le funzioni tassativamente necessarie sono integrate nei livelli 1, 2 e 7.
I singoli livelli sono definiti come segue:

| Livello | Nome | Funzione | Caratteristiche |
|---|---|---|---|
| **7** | **Application Layer** (livello di elaborazione) | Funzioni applicative<br>Messa a disposizione di servizi di comunicazione specifici per l'applicazione | Servizi di comunicazione ad esempio<br>Read/Write<br>Start/Stop |
| **6** | **Presentation Layer** (livello di rappresentazione) | Rappresentazione dei dati<br>Conversione del tipo di rappresentazione normalizzato del sistema di comunicazione in una forma specifica per l'apparecchio | Linguaggio comune |
| **5** | **Session Layer** (livello di sessione) | Sincronizzazione<br>Attivazione, disattivazione e sorveglianza di una sessione | Coordinamento della sessione |
| **4** | **Transport Layer** (livello di trasporto) | Attivazione e disattivazione della connessione, ripetizione del pacchetto, ordine del pacchetto, impacchettamento | Trasferimento sicuro di pacchetti |
| **3** | **Network Layer** (livello di rete) | Indirizzamento di altre reti/ scelta percorso (routing), controllo di flusso | Comunicazione tra 2 sottoreti |
| **2** | **Data Link Layer** (livello di sicurezza) | Procedura di accesso<br>Limitazione dei blocchi di dati, trasmissione dati assicurata, riconoscimento degli errori, trattamento degli errori | CRC-Check<br>CSMA/CD<br>Token |
| **1** | **Physical Layer** (livello di trasmissione dei bit) | Fisica del trasferimento dati, mezzo trasmissivo, baudrate, definizione dei parametri, elettrici, meccanici, funzionali del cavo/bus | Cavo coassiale/triassiale<br>Cavo ottico<br>Conduttore a 2 fili |

### Physical Layer

Livello 1: (livello di trasmissione dei bit).
Questo livello si occupa del trasferimento trasparente di bit sul mezzo fisico nella sequenza come trasferito dal livello di sicurezza (livello 2). Qui sono definite le caratteristiche elettriche e meccaniche ed i tipi di trasferimento.

### Data Link Layer

Livello 2: (livello di sicurezza)
Questo livello ha il compito di garantire il trasferimento di stringhe di bit tra due sistemi. A questo appartiene il riconoscimento e l'eliminazione oppure l'inoltro di segnalazioni di errori di trasferimento così come il controllo del flusso. In reti locali, il livello di sicurezza si occupa inoltre dell'accesso esclusivo al mezzo trasmissivo. Per questo il livello viene diviso in due livelli parziali, Medium Access Control (MAC) e Logic Link Control (LLC) che vengono anche chiamati livello 2a e livello 2b. Le norme più note per le procedure di accesso al mezzo utilizzate nel livello parziale MAC sono:

IEEE 802.3 (Ethernet, CSMA/CD),
IEEE 802.4 (Token-Bus),
IEEE 802.5 (Token-Ring).

Per il livello parziale LLC si utilizza di solito la norma IEEE 802.2. A causa delle particolari esigenze di tempo reale che si hanno nei sistemi di bus di campo, si utilizzano in questo procedure di accesso fortemente modificate.

### Network Layer

Livello 3: (livello di rete)
Questo livello si occupa dell'instradamento dei dati tra i sistemi finali. Quali sistemi finali si intendono il mittente ed il ricevente di una informazione, il cui percorso passa attraverso più sistemi di transito. Per questo il livello di rete permette una scelta del percorso (routing).

### Transport Layer

Livello 4: (livello di trasporto)
Il livello di trasporto ha il compito di rendere disponibile all'utente una connessione punto-punto. I servizi offerti comprendono la stesura di una connessione di trasporto, il trasferimento dei dati e l'abbattimento della connessione. Qui l'utente del servizio richiede in genere una determinata qualità di servizio (QoS, Quality of Service). Parametri per la bontà sono ad esempio la velocità di trasferimento ed il rate di errore residuo.

## Session Layer

Livello 5: (livello di sessione)
Il compito principale del livello di sessione è la sincronizzazione di relazioni di comunicazione. Inoltre con i servizi del livello di sessione è possibile impostare punti di sincronizzazione all'interno di un lungo trasferimento, in modo che in caso di una involontaria interruzione della connessione non si debba ripetere tutta l'operazione di trasferimento, ma solo a partire da un determinato punto di sincronizzazione.

## Presentation Layer

Livello 6: (livello di presentazione).
Di regola sistemi diversi in uno scambio dati dapprima parlano linguaggi diversi. Il livello di rappresentazione traduce i diversi linguaggi dei partecipanti della comunicazione in un linguaggio unitario con una sintassi astratta. Nella maggioranza dei casi viene utilizzata la Abstract Syntax Notation One (ASN.1) definita in ISO 8824 e la relativa Basic Encoding Rules (BER).

## Application Layer

Livello 7: (livello applicativo).
Il livello applicativo comprende i servizi specifici per l'applicazione delle diverse applicazioni di comunicazione. Poiché c'è un grande numero di applicazioni, è molto difficile arrivare a standard unitari. Lo standard più importante per la tecnica di automazione è Manufacturing Message Specification (MMS) che descrive i servizi ed i protocolli del livello applicativo MAP (MAP, Manufacturing Automation Protocol). I sistemi moderni di bus di campo si orientano fortemente ad MMS nel design del livello applicativo.

Le specifiche del PROFIBUS sono descritte dettagliatamente dai livelli 1, 2 e 7 del modello a livelli ISO. Non sono stati realizzati tutti i 7 livelli, per mantenere semplice il bus. I livelli 3-5 sono "vuoti ".

Il PROFIBUS è un sistema Multi-Master. L'accesso controllato al bus avviene tramite metodi di accesso ibridi, cioè decentrato viene utilizzato il Token-Passing e centralmente si lavora con il principio Master-Slave.

# 1.8 Accoppiamento di sistemi di bus

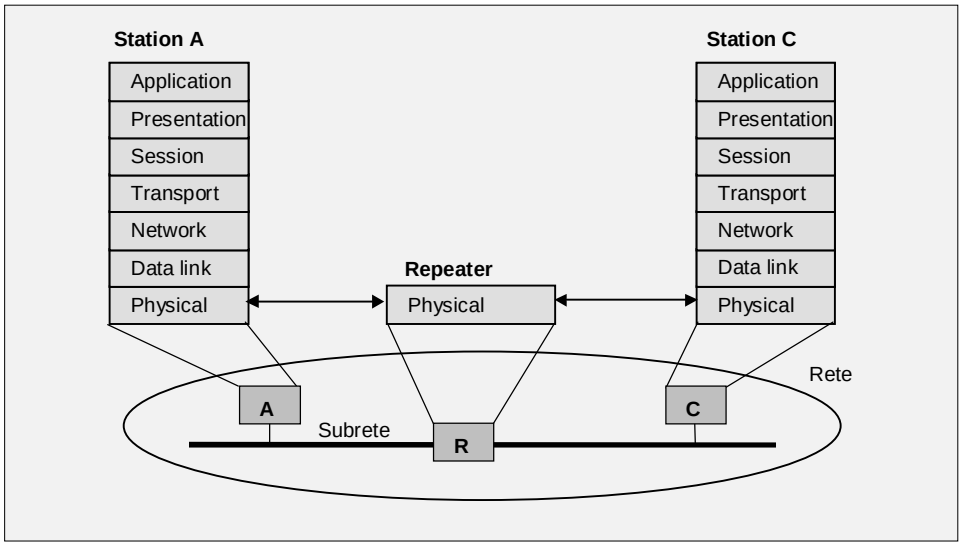
## Sommario

Per garantire un flusso di informazioni trasparente tra due diversi sistemi di sottoreti, sono necessari elementi speciali di accoppiamento. Normalmente le sottoreti da accoppiare crescono nel tempo. Le sottoreti non possono essere accoppiate senza un adattamento poiché informazioni che arrivano dalla sottorete A non possono essere interpretate dai protocolli della sottorete B. Una esigenza essenziale dal punto di vista dell'utente è il fatto che sottoreti accoppiate tra loro si comportino come una unica sottorete, cioè con l'accoppiamento non devono comparire limitazioni nella funzionalità. L'accoppiamento è perciò per l'utente completamente trasparente. Trasparenza significa in questo contesto "non visibilità", cioè si vogliono accoppiare sottoreti in modo che l'utente possibilmente non se ne accorga e non debba modificare il software.

In funzione dell'impegno dell'accoppiamento o della diversità delle sottoreti da accoppiare, si può scegliere tra **repeater**, **bridge**, **router** e **gateway**. In funzione dell'impegno dell'accoppiamento o della diversità delle sottoreti da accoppiare, si può scegliere tra.

## Repeater

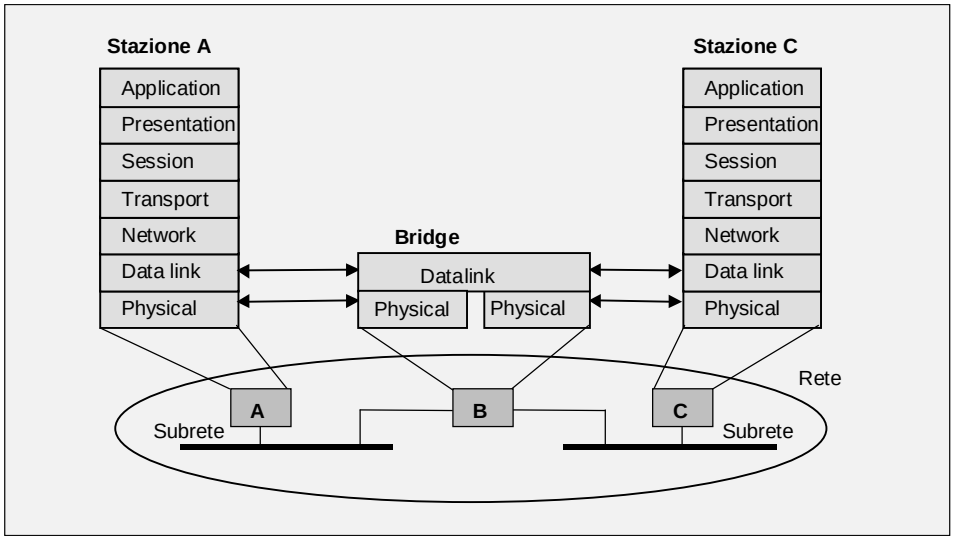
Il repeater copia sull'altra parte l'informazione ricevuta su un cavo e la amplifica. Un repeater agisce in modo trasparente su tutti i livelli del partecipante che trasmette, cioè già i livelli fisici delle due reti devono essere identici. I repeater vengono normalmente impiegati non per la connessione di due sottoreti dello stesso tipo ma per l'ampliamento o allungamento di una rete esistente, p.e. di un sistema a bus.



## Bridge

I bridge sono impiegati per la connessione di sottoreti che lavorano con lo stesso protocollo sul livello di sicurezza (Logical Link Control LLC). I mezzi trasmissivi e le procedure i accesso (Medium Access Control MAC) delle reti da collegare possono essere diversi. I bridge vengono fondamentalmente impiegati quando occorre collegare reti con diversa topologia oppure quando per applicazioni speciali occorre collegare a sottoreti strutture speciali.

I compiti dei bridge sono riferiti in certi casi solo all'accesso al bus (MAC). Lo LLC non viene interessato. Questo tipo di bridge viene impiegato con sottoreti che abbiano un diverso mezzo trasmissivo (p.e. cavo a due fili, cavo in fibra ottica) e che sono per il resto identiche.

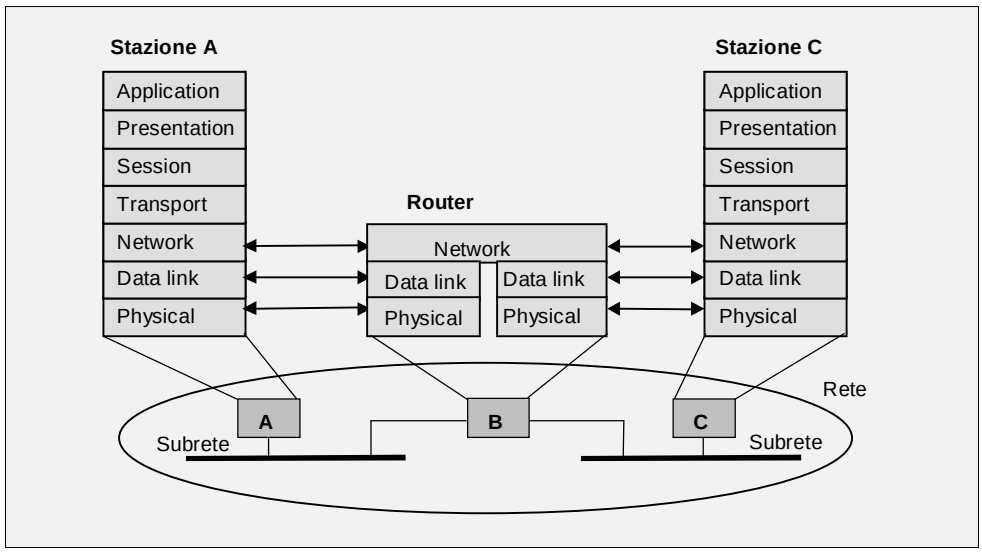


## Router

Il router serve per la connessione di due reti ISO, che si differenziano nei livelli 1 e 2. Il router definisce inoltre il percorso ottimale (il percorso di comunicazione) di una informazione attraverso una rete (routing).

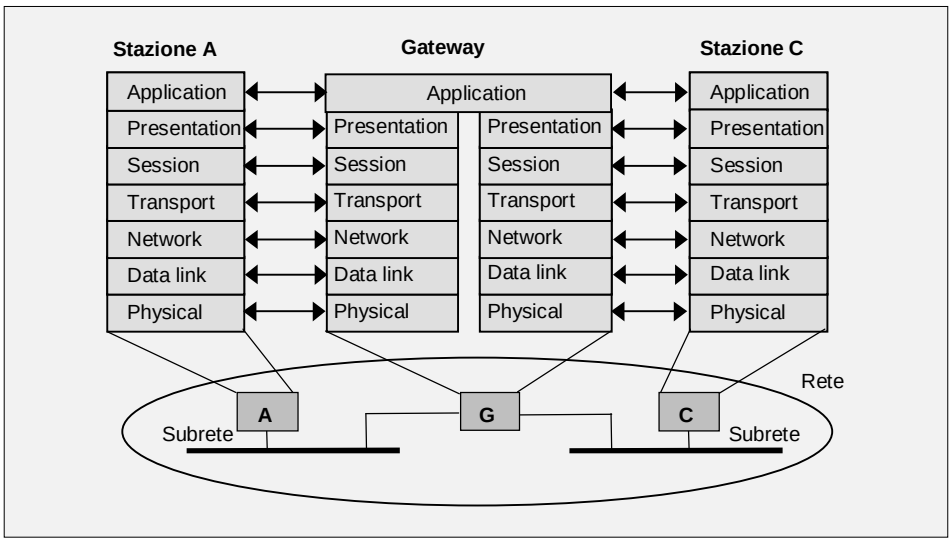
Criteri per un percorso ottimale possono essere qui ad esempio la lunghezza del percorso o un più limitato ritardo di trasferimento. Per adempiere al proprio compito, il router modifica gli indirizzi sorgente e di destinazione del livello di rete dei pacchetti dati in arrivo, prima di inoltrarli.

Poiché i router devono adempiere a compiti notevolmente più complessi, essi offrono una limitata velocità di lavoro.



## Gateway

Un gateway serve per l'accoppiamento di reti con architettura diversa, cioè essi possono collegare due reti qualsiasi. Riferito al modello di riferimento ISO, il compito del gateway è quello di tradurre i protocolli di comunicazione di tutti i livelli. Un gateway consente la connessione di una rete ISO con una rete non-ISO. In questo caso metà della figura non ha la struttura a 7 livelli, ma una configurazione diversa. Connessioni di reti tramite gateway sono contraddistinti da un costo notevole ed una velocità limitata.



# 1.9 Sicurezze di trasmissione

### Sommario

Nel livello 1 si trova una codifica fisica dei bit da trasmettere, per garantire una immunità ai disturbi possibilmente alta oppure un trasferimento dati sufficientemente sicuro. Quando i dati vengono ricevuti, questi, a causa dei disturbi del mezzo trasmissivo, al di sopra del livello 1 sono contraddistinti da una probabilità di errore. Relativamente a questo, nella letteratura si trovano i concetti di rate di errore di bit e la probabilità di errore di blocco.

Nel livello 2 c'è una codifica per la sicurezza dei dati. Una caratteristica di un simile codice è la cosiddetta distanza di Hamming (HD), cioè di quanti bit due parole di codice si differenziano, cioè quanti bit devono commutare affinché si abbia una parola di codice valida. Una commutazione di un numero di bit fino a (HD-1) viene riconosciuta come errore.

### Probabilità di errore residuo

Sopra il livello 2 resta infine una probabilità di errore residuo. Questo fornisce il rapporto dei telegrammi con errore non riconosciuto rispetto al numero totale di telegrammi ricevuti. Per questo la probabilità di errore residuo vale come misura per la sicurezza di trasferimento. Questa dipende dai disturbi sul cavo, dalla codifica fisica utilizzata (p.e. NRZ, codifica Manchester) e la codifica tecnica per le notizie (telegramma).

### Distanza Hamming

La distanza di Hamming fornisce solo limitatamente il criterio di misura della sicurezza del trasferimento. Se si fa riferimento ad una determinata probabilità di errore di bit e ad una distanza di Hamming fissa, con la dimensione del telegramma cresce anche il rate di errore residuo. Con un maggiore impegno nella codifica si ottiene una sicurezza maggiore dai disturbi, in modo che il rate di errore di bit oppure la probabilità di errore di blocco diminuisca. Questo ha, con distanza di Hamming costante, l'effetto di ridurre la probabilità di errore residuo. Per questo con il bus AS-i, nonostante HD=2, si deve considerare una probabilità di errore residuo limitata.

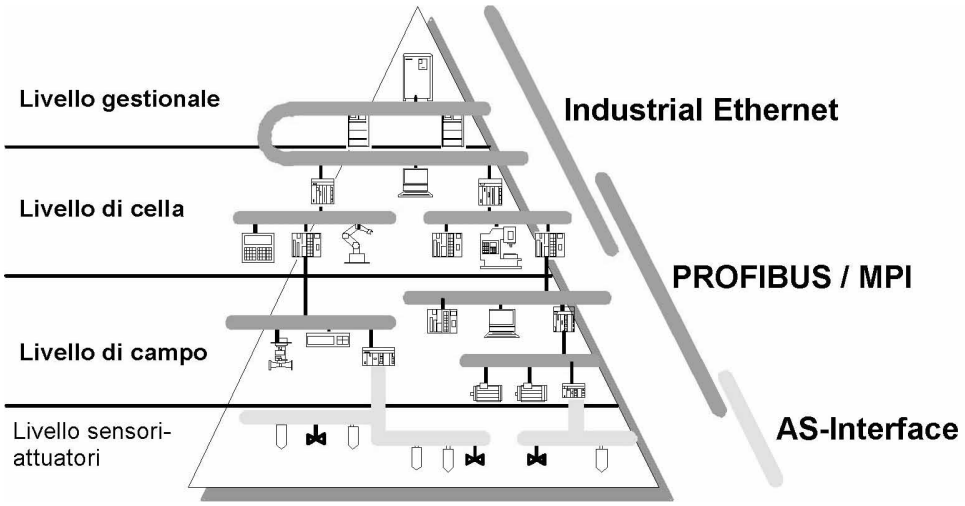
# 1.10 Ordinamento delle sottoreti

## Sommario

In corrispondenza alle diverse esigenze, SIMATIC offre reti di comunicazione diverse (vedi anche il Cap. 3).

- Industrial Ethernet (IEEE 802-3 e IEEE 802.3u)
- PROFIBUS (EN 50170) / MPI (comunicazione tra CPU, PG/PC, TD/OP)
- AS-Interface (EN 50295)

Queste esigenze del mondo dell'automazione sono classificate nei quattro livelli seguenti:




## Livello gestionale

Nel livello gestionale vengono trattati compiti superiori che sono relativi al funzionamento complessivo (funzioni di management). A queste appartengono, accanto alla memorizzazione dei valori di processo, anche funzioni di ottimizzazione e analisi così come la loro stampa. I dati qui necessari vengono raccolti, indipendentemente da dove essi sorgono e poi elaborati. Dal livello di gestione si può anche accedere ad altre sedi.

Il numero di partecipanti può salire a più di 1000.

### Livello di cella

Nel livello di cella tutti i compiti di automazione e di ottimizzazione vengono elaborati in modo autarchico. Nel livello di cella sono collegati tra loro controllori programmabili, PC e apparecchi per il servizio e la supervisione.

### Livello di campo

Il livello di campo rappresenta l'anello di congiunzione tra gli impianti e gli apparecchi di automazione. Le apparecchiature di campo misurano, segnalano e inoltrano le istruzioni del livello di cella agli impianti. Essi provvedono normalmente al trasferimento di piccole quantità di dati. Tipica è una comunicazione gerarchica , cioè più apparecchi da campo comunicano con un master.

### Livello sensori-attuatori

In questo livello un master comunica con i sensori e gli attuatori collegati alla sua sottorete. Caratteristici sono tempi di reazione molto brevi per pochi bit.

# Servizi di comunicazione 2

## Sommario

In questo capitolo si apprende quali servizi di comunicazione sono disponibili e come si possono ordinare in funzione della loro potenzialità. Si impara a conoscere le interfacce software presenti nel SIMATIC per i servizi di comunicazione.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 2.1 | Introduzione | 2-2 |
| 2.2 | Comunicazione PG/OP | 2-6 |
| 2.3 | Comunicazione S7 | 2-7 |
| 2.4 | Comunicazione di base S7 | 2-9 |
| 2.5 | Comunicazione compatibile S5 | 2-10 |
| 2.5.1 | Servizi trasporto ISO | 2-10 |
| 2.5.2 | Servizi ISO-on-TCP | 2-12 |
| 2.5.3 | Servizio TCP | 2-14 |
| 2.5.4 | Servizi UDP | 2-16 |
| 2.5.5 | Servizi PROFIBUS-FDL | 2-18 |
| 2.6 | Servizi PROFIBUS-DP | 2-19 |
| 2.7 | Servizi PROFIBUS-FMS | 2-21 |
| 2.8 | Servizi MMS secondo MAP 3.0 | 2-22 |
| 2.9 | Comunicazione dati globali GD | 2-23 |
| 2.10 | Servizi | 2-24 |

# 2.1 Introduzione

### Definizione

Un servizio di comunicazione SIMATIC S7 descrive le funzioni di comunicazione con caratteristiche di potenzialità come p.e. scambio dati, governo apparecchi, controllo apparecchi e caricamento programmi. I servizi di comunicazione SIMATIC S7 (nel seguito brevemente Servizi) vengono offerti tramite interfacce software nel sistema finale (p.e. funzioni di sistema SIMATIC S7). Una interfaccia software non deve rendere disponibili necessariamente tutte le funzioni di comunicazione di un servizio. Questo servizio può essere reso disponibile in ogni sistema finale (p.e. PLC, PC) con interfacce software diverse.

### Servizi e sottoreti

La comunicazione nel SIMATIC S7 si basa su diverse sottoreti sulle quali vengono resi disponibili servizi diversi.

<table>
<tr><td>Sottoreti</td><td>Industrial Ethernet</td><td colspan="2">PROFIBUS</td><td>MPI</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Servizi</td><td colspan="4">Comunicazione PG/OP</td></tr>
<tr><td colspan="4">Comunicazione S7</td></tr>
<tr><td colspan="3">Comunicazione compatibile S5</td><td>Comunicazione di base S7</td></tr>
<tr><td colspan="2">Comunicazione standard</td><td>DP</td><td>GD</td></tr>
</table>

Nel seguito si trova un riepilogo dei servizi di comunicazione utilizzati nel SIMATIC. Informazioni sulle sottoreti si trovano nel Cap. 3.

### Comunicazione PG/OP

La comunicazione PG/OP (vedi cap. 2.2) serve alla comunicazione tra PG/OP e le stazioni SIMATIC per, ad esempio, il caricamento di programmi, per l'esecuzione di test, per il caricamento di dati di diagnostica e di configurazione o per il pilotaggio e l'osservazione di un impianto tramite OP.

Le funzioni della comunicazione PG/OP sono integrate in ogni stazione SIMATIC (sistema operativo).

## Comunicazione S7

La comunicazione S7 (vedi cap. 2.3) offre servizi per la comunicazione tra CPU S7/M7, OS SIMATIC e PC. In ogni apparecchiatura SIMATIC S7/M7 la comunicazione S7 è già integrata.

Poiché le comunicazioni S7 corrispondono ad un servizio dell'Application Layer ISO, esse sono indipendenti dalla sottorete e possono essere utilizzate in tutte le sottoreti (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet).

## Comunicazione di base S7

La comunicazione di base S7 (vedi cap. 2.4) è già integrata in ogni apparecchiatura SIMATIC S7/M7 e rende possibile il trasferimento di variabili e dati esclusivamente tra partecipanti MPI (non possibile nel caso di sistemi altamente disponibili).

## Comunicazione compatibile S5

L'interfaccia SEND/RECEIVE deriva originariamente dal SIMATIC S5 e trova un proseguimento con la "comunicazione compatibile S5" nel SIMATIC S7 (vedi cap. 2.5 fino a 2.5.5).

Le seguenti funzioni si basano su protocolli a norma secondo il modello di riferimento ISO (si parla per questo di comunicazione aperta) e rendono possibile la comunicazione tra stazioni SIMATIC S5 e SIMATIC S7 tramite Industrial Ethernet e PROFIBUS.

| **Servizi** | Comunicazione compatibile S5 | |
|---|---|---|
| | ISO Transport<br>ISO-on-TCP<br>UDP<br>TCP/IP | FDL (SDA) |
| **Sottoreti** | Industrial Ethernet | PROFIBUS |

**Trasporto ISO**
Con queste funzioni vengono trasmessi dati tramite la comunicazione aperta sul livello 4 (trasporto ISO) del modello di riferimento ISO su Industrial Ethernet tra il SIMATIC S7 e il SIMATIC S5.

**ISO-on-TCP**
Con queste funzioni vengono trasmessi dati tramite la comunicazione aperta secondo il protocollo di trasporto TCP/IP sul livello 4 del modello di riferimento ISO su Industrial Ethernet tra il SIMATIC S7 e i PC dei sistemi master terzi tramite reti TCP/IP.
Il servizio ISO-on-TCP, per trasformare il flusso di dati in un orientamento a blocchi (blocchi di dati secondo la norma ISO), necessita dello standard ampliato RFC1006.

**UDP**
Queste funzioni servono alla semplice trasmissione dati senza conferma (servizio datagramma) corrispondentemente al livello 4 del modello di riferimento ISO. Possono essere trasmessi blocchi di dati in rapporto tra loro tra due partecipanti Ethernet. (UDP = User Datagram Protocol.)

**TCP/IP**
Con queste funzioni vengono trasmessi dati tramite la comunicazione aperta secondo il protocollo di trasporto TCP/IPl sul livello 4 del modello di riferimento ISO su Industrial Ethernet tra il SIMATIC S7 e i PC dei sistemi master terzi tramite reti TCP/IP.
Tramite il servizio TCP, viene supportata l'interfaccia socket esistente in praticamente qualsiasi sistema terminale verso TCP/IP.

**FDL (SDA/SDN)**
Con queste funzioni vengono trasferiti dati dal SIMATIC S7 al SIMATIC S5.
Esse sono ottimizzate per il trasferimento di quantità di dati medie tramite comunicazione aperta sul livello 2 Fieldbus Data Link (FDL) secondo il modello di riferimento ISO in PROFIBUS.

## Comunicazione standard

La comunicazione standard (vedi cap. 2.7 e 2.8) sfrutta il livello 7 del sistema di riferimento ISO. La comunicazione standard comprende i seguenti servizi:

| **Servizi** | Comunicazione standard | |
|---|---|---|
| | MMS secondo MAP 3.0 | FMS |
| **Sottoreti** | Industrial Ethernet | PROFIBUS |

**FMS**
PROFIBUS FMS (Fieldbus Message Specification) offre servizi per il trasferimento di dati strutturati (variabili FMS).
Il servizio FMS può essere posizionato nel livello 7 del modello di riferimento ISO. Esso corrisponde alla norma europea EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS e consente la comunicazione aperta tra stazioni collegate al PROFIBUS.

**MMS**
MAP (Manufactoring Automation Protocol) offre servizi MMS per il trasferimento di dati strutturati (variabili MMS) .
Il servizio MMS può essere posizionato nel livello 7 del modello di riferimento ISO. Esso corrisponde alla norma europea ISO/IEC 9506-4, Industrial Automation Systems - Manufactoring Message Specification - Part 4 e MAP 3.0 1998, Manufactoring Automation Protocol, versione 3.0 e rende possibile in tal modo la comunicazione aperta con apparecchiature esterne.

## Servizi PROFIBUS

PROFIBUS viene suddiviso, corrispondentemente ai suoi settori di impiego, nelle seguenti varianti:

| Automazione produttiva | Automazione generale | Automazione del processo |
|---|---|---|
| **PROFIBUS-DP**<br>EN 50 170<br><br>Veloce scambio di dati con le unità di periferia decentrate al livello di campo | **PROFIBUS FMS**<br>EN 50 170<br><br>Scambio di dati nel caso di compiti di comunicazione complessi di profili specifici per l'applicazione | **PROFIBUS PA**<br>EN 50 170<br><br>Tecnica di trasmissione a sicurezza intrinseca corrispondentemente alla IEC1158-2 |

**PROFIBUS-DP**
I servizi PROFIBUS-DP (vedi cap. 2.6) offrono la possibilità di comunicare con la periferia decentrata in modo trasparente. Il programma applicativo accede alla periferia decentrata in modo analogo alla periferia centrale. Esso corrisponde alla norma europea EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS-Master/Slave e consente così la comunicazione aperta verso la periferia decentrata e gli apparecchi da campo.

**PROFIBUS FMS**
Il PROFIBUS con il suo protocollo a livello 7 FMS (Fieldbus Message Specification) è adatto per le applicazioni nella tecnica di automazione nei settori vicini al processo (vedi cap. 2.7).

**PROFIBUS PA**
PROFIBUS PA è una caratteristica speciale della rete DP per l'area a sicurezza intrinseca.

## Dati globali (GD)

La comunicazione di dati globale (vedi cap. 2.9) è una semplice possibilità di comunicazione integrata nel sistema operativo delle CPU S7-300/400- e C7-600. La comunicazione GD rende possibile lo scambio di dati ciclico tra CPU tramite l'interfaccia MPI (non disponibile nel caso di sistemi altamente disponibili). Lo scambio dati avviene con la normale immagine di processo.

## AS-Interface

Servizi per lo scambio dati ciclico tra un controllore e gli attuatori/sensori ad esso collegati.
AS-Interface (vedi cap. 2.10) corrisponde allo standard aperto internazionale EN 50295.
Agli attuatori/sensori vengono si accede come ad ogni altra periferia, cioè direttamente tramite istruzioni o scambio dell'immagine del processo.

## 2.2 Comunicazione PG/OP

### Sommario

La comunicazione PG/OP mette a disposizione funzioni per le CPU S7/M7/C7, SIMATIC-OP/OS e PC. Queste funzioni sono già integrate in ogni apparecchiatura SIMATIC S7/M7/C7. La comunicazione PG/OP può essere impiegata in tutte le sottoreti (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet).

A partire da STEP 7 V5 è possibile raggiungere con il PG stazioni S7 anche oltre i limiti della sottorete online, per ad esempio, caricare programmi utente, eseguire funzioni di testo e diagnostica ecc. Il passaggio di rete si trova in questo caso in una stazione SIMATIC, che ha interfacce verso le sottoreti interessate.

### Caratteristiche

La comunicazione PG/OP contiene le seguenti funzioni:

**Comunicazione PG**
Funzionalità completa per la programmazione dei controllori programmabili SIMATIC con STEP 7 (ad esempio download della configurazione hardware, caricamento di programmi STEP 7, uso online delle stazioni SIMATIC come pure test e diagnostica dei programmi).

**Comunicazione OP**
Scrittura e lettura di variabili così come invio automatico di dati alle stazioni di servizio e supervisione (OP, OS) senza ulteriori funzioni di comunicazione nel programma applicativo del partner di comunicazione.
La consistenza dei dati dipende dalla CPU S7-300/400 o C7-600 impiegata e di essa si deve tenere conto nel programma utente dell'apparecchiatura in modo opportuno (vedi capitolo 4.8).

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica di telegrammi incompleti o errati su MPI/PROFIBUS ed Industrial Ethernet, viene raggiunta una sicurezza dei dati elevata.

### Connessione nello STEP 7

La comunicazione PG/OP contiene tutte le funzioni per la programmazione dei controllori programmabili SIMATIC con STEP 7 (ad esempio download della configurazione hardware, caricamento di programmi STEP 7, uso online delle stazioni SIMATIC, test e diagnostica dei programmi, scrittura e lettura di variabili come pure tramissione automatica di dati alle stazioni di osservazione e comando (OP, OS)).

## 2.3 Comunicazione S7

### Sommario

La comunicazione S7 mette a disposizione funzioni per le CPU S7/M7/C7. In ogni apparecchiatura SIMATIC S7/M7/C7 la comunicazione S7 è già integrata. Poiché le comunicazioni S7 corrispondono ad un servizio dell'application Layer (livello 7 del modello di riferimento ISO), esse sono indipendenti dalla sottorete e possono essere usate in tutte le sottoreti (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet).

### Caratteristiche

La comunicazione S7 contiene le seguenti funzioni:

- Trasferimento sicuro di un campo o di un campo parziale di blocchi dati (fino a 64 kByte), di un campo di merker o dell'immagine di processo tra stazioni SIMATIC S7/M7-400. Questo significa che il trasferimento dati è concluso solo se la funzione di ricezione nel partner di comunicazione ha preso in carico i dati (BSEND/BRCV).

- Trasferimento rapido e non confermato di dati indipendentemente dall'elaborazione ciclica della funzione di comunicazione presso il partner (p.e. segnalazioni di servizio e di manutenzione). Questo significa che i dati nel partner di comunicazione possono essere sovrascritti da dati attuali (USEND/URCV). Questo è possibile solo tra stazioni SIMATIC S7/M7-400.

- Scrittura e lettura di variabili comandata da programma senza ulteriori funzioni di comunicazione nel programma applicativo del partner di comunicazione (PUT/GET).
  Queste funzioni vengono eseguite dal lato server nel sistema operativo. Quando la(e) variabile(i) è stata scritta/letta (sono state scritte/lette), non si ha alcuna informazione del partner.
  La consistenza dei dati dipende dalla CPU S7/M7-300/400 o C7-600 impiegata e di essa si deve tenere conto nel programma utente dell'apparecchiatura in modo opportuno (vedi capitolo 4.8).

- Funzioni di comando per arrestare la CPU del partner di comunicazione, dare il via ad un nuovo avviamento oppure un riavviamento.

- Funzioni di controllo che forniscono lo stato di funzionamento attuale della CPU del partner di comunicazione.

Le interfacce software (vedi Cap. 4) verso il programma applicativo sono rappresentate dagli SFC/SFB di comunicazione che sono integrate nel sistema operativo. La quantità di dati si trova tra 76 e 460 byte (con BSEND/BRCV fino a 64 kByte).

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica di telegrammi incompleti o errati su MPI/PROFIBUS e Industrial Ethernet (livello 2 del modello di riferimento ISO) si raggiunge una elevata sicurezza dati.

Il trasferimento dei dati viene confermato dal partner di comunicazione sul livello 7 del modello di riferimento ISO. Questo viene indicato sul blocco corrispondente.

### Connessione nello STEP 7

La famiglia SIMATIC S7 offre con la comunicazione S7 funzione di comunicazione tramite connessioni S7 progettate. Le connessioni vengono progettate con lo STEP 7 e all'avviamento della stazione vengono implicitamente stese.

### Correlazione con l'interfaccia software

La comunicazione S7 viene messa a disposizione nel SIMATIC S7-300/400 o C7-600 con gli SFB di comunicazione (connessioni S7 progettate).

Nel SIMATIC-M7-300/400 la funzionalità della comunicazione viene resa possibile tramite M7-API.

Nel PC, una parte della comunicazione viene messa a disposizione tramite l'interfaccia SAPI-S7 e OPC.

# 2.4 Comunicazione di base S7

### Sommario

La comunicazione di base S7 mette a disposizione funzioni semplici per tutte le CPU S7/M7 300/400 e C7-600 per trasmettere piccole quantità di dati tramite la sottorete MPI alla stazione S7.

### Caratteristiche

- Gli SFC di comunicazione possono essere impiegati su tutte le CPU S7-300/400 o C7-600 e servono allo scambio di dati con le CPU S7/M7-300/400 o C7-600. Essi non richiedono memoria di lavoro aggiuntiva.
- Le interfacce software (vedi Cap. 4) verso il programma applicativo sono rappresentate dalle SFC di comunicazione che sono integrate nel sistema operativo. La quantità di dati trasferibile è pari al massimo a 76 byte.
- Non è necessaria alcuna progettazione delle connessioni.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica di telegrammi incompleti o errati su PROFIBUS e MPI, viene raggiunta una sicurezza dei dati elevata.
Il trasferimento dei dati viene confermato dal partner di comunicazione sul livello 7 del modello di riferimento ISO. Questo viene indicato sul blocco corrispondente.
La consistenza dei dati dipende dalla CPU S7-300/400 o C7-600 impiegata e di essa si deve tenere conto nel programma utente dell'apparecchiatura in modo opportuno (vedi capitolo 4.8).

### Connessione nello STEP 7

La famiglia SIMATIC S7 offre con la comunicazione S7, funzioni di comunicazione tramite connessioni S7 non progettate. Le connessioni non progettate vengono stese esplicitamente al richiamo della corrispondente funzione di comunicazione.

### Correlazione con l'interfaccia software

La comunicazione di base S7 viene messa a disposizione nel SIMATIC S7-300/400 o C7-600 con gli SFC di comunicazione (connessioni S7 non progettate).

Nel SIMATIC-M7-300/400 la funzionalità della comunicazione viene resa possibile tramite M7-API.

# 2.5 Comunicazione compatibile S5

## 2.5.1 Servizi trasporto ISO

### Sommario

Il trasporto ISO offre servizi della comunicazione compatibile S5 per il trasferimento di dati tramite connessioni progettate tramite Industrial Ethernet. Un controllo della connessione avviene automaticamente tramite il servizio trasporto ISO.

Il servizio trasporto ISO (ISO -8073 class 4) corrisponde al livello 4 del modello di riferimento ISO.

### Caratteristiche

Il servizio di trasporto ISO rende possibile la comunicazione con un qualsiasi partner di comunicazione sulla stessa sottorete Industrial Ethernet (ad esempio SIMATIC S5 o PC), che supporti la tramissione o la ricezione di dati secondo il trasporto ISO.

Con il servizio di trasporto ISO si possono trasferire grandi quantità di dati (fino a 8 kByte).

Il trasferimento dati con il servizio trasporto ISO avviene esclusivamente su Industrial Ethernet.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica con il servizio trasporto ISO e ulteriori meccanismi di verifica blocco (check CRC sul livello 2) si ottiene una sicurezza dei dati molto elevata.

La ricezione dei dati viene confermata dal partner di comunicazione sul livello 7 del modello di riferimento ISO. Questo viene indicato sul blocco corrispondente.

## Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con i servizi trasporto ISO funzioni di comunicazione per la trasmissione o la ricezione di dati tramite connessioni statiche. Le corrispondenti connessioni trasporto ISO vengono progettate con lo STEP 7. Esse vengono stese all'avviamento della stazione.

Il pacchetto opzionale STEP 7 "NCM S7 per Industrial Ethernet" amplia la progettazione STEP 7 delle connessioni con il tipo di connessione "trasporto ISO ".

## Correlazione con l'interfaccia software

I servizi trasporto ISO vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV tramite la sottorete Industrial Ethernet (vedi Cap. 4).

Con i blocchi AG_SEND e AG_RECV si possono trasferire fino a 240 byte, con i blocchi AG_LSEND e AG_LRECV fino a 8 kByte di dati.

Inoltre, con i servizi FETCH/WRITE, si ha a disposizione un'interfaccia con la quale si può accedere da un SIMATIC S5 o da apparecchiature esterne direttamente alla memoria di sistema della CPU SIMATIC S7.

Con i blocchi AG_LOCK e AG_UNLOCK è possibile coordinare l'accesso FETCH/WRITE dal programma utente del SIMATIC S7 (blocco/abilitazione).

Nel PC vengono messi a disposizione i servizi di trasporto ISO quali funzioni C nel quadro dell'interfaccia SAPI quali funzioni C e nell'OPC.

## 2.5.2 Servizi ISO-on-TCP

### Sommario

ISO-on-TCP offre i servizi della comunicazione compatibile S5 per il trasferimento di dati di lunghezza variabile tramite connessioni progettate. Il servizio ISO-on-TCP risponde allo standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) con l'ampliamento RFC 1006 secondo il livello 4 del modello di riferimento ISO.

Il trasferimento di dati di lunghezza variabile viene raggiunto con l'implementazione del protocollo RFC 1006. RFC 1006 descrive come si possono creare i servizi del livello ISO 4 su TCP/IP. RF 1006 è uno standard ufficiale e viene impiegato da molti fornitori.

### Caratteristiche

Il servizio ISO-on-TCP consente la comunicazione verso un qualsiasi partner di comunicazione (p.e. PC o sistemi di terzi) che supporti la trasmissione o la ricezione di dati secondo ISO-on-TCP.

Il trasferimento dati con ISO-on-TCP avviene esclusivamente su Industrial Ethernet.

Con il servizio ISO-on-TCP possono essere trasferite quantità di dati variabili (fino a 8 kByte).

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica con servizio ISO-on-TCP e ulteriori meccanismi di verifica blocco (check CRC sul livello 2) si ottiene una sicurezza dei dati molto elevata.

La ricezione dei dati viene confermata dal partner di comunicazione sul livello 7 del modello di riferimento ISO. Questo viene indicato sul blocco corrispondente.

## Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con i servizi ISO-on-TCP funzioni di comunicazione per la trasmissione o la ricezione di dati tramite connessioni statiche. Le corrispondenti connessioni trasporto ISO vengono progettate con lo STEP 7. Esse vengono stese all'avviamento della stazione.

Il pacchetto opzionale STEP 7 "NCM S7 per Industrial Ethernet " amplia la progettazione STEP 7 delle connessioni con il tipo di connessione "Connessione ISO-on-TCP ".

## Correlazione con l'interfaccia software

I servizi ISO-on-TCP vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV tramite la sottorete Industrial Ethernet (vedi Cap. 4).

Con i blocchi AG_SEND e AG_RECV si possono trasferire fino a 240 byte, con il blocchi AG_LSEND e AG_LRECV fino a 8 kByte di dati.

Inoltre, con i servizi FETCH/WRITE, si ha a disposizione un'interfaccia con la quale si può accedere da un SIMATIC S5 o da apparecchiature esterne direttamente alla memoria di sistema della CPU SIMATIC S7.

Con i blocchi AG_LOCK e AG_UNLOCK è possibile coordinare l'accesso FETCH/WRITE dal programma utente del SIMATIC S7 (blocco/abilitazione).

Nel PC vengono messi a disposizione i servizi ISO-on-TCP quali funzioni C nel quadro dell'interfaccia SAPI quali funzioni C e nell'OPC.

## 2.5.3 Servizio TCP

### Sommario

TCP corrisponde allo standard TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Poiché TCP mette a disposizione una comunicazione a flusso di dati senza messa in blocco dei dati in messaggi, l'utente non riceve per ogni ordine una conferma esplicita. Tramite il servizio TCP, viene supportata l'interfaccia socket esistente in praticamente qualsiasi sistema terminale verso TCP/IP.

### Caratteristiche

Il servizio ISO-on-TCP consente la comunicazione verso un qualsiasi partner di comunicazione (p.e. PC o sistemi di terzi) che supporti la trasmissione o la ricezione di dati secondo ISO-on-TCP. Possono essere trasmessi blocchi di dati in rapporto tra loro (fino a 8 kByte) tra due partecipanti Ethernet. Viene sempre trasmessa la stessa quantità di dati, anche se la quantità di dati utili effettiva è inferiore.

La trasmissione dati con TCP/IP avviene tramite Industrial Ethernet e oltre a ciò tramite reti TCP/IP (una rete telefonica o Internet).

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica con servizio ISO-on-TCP e ulteriori meccanismi di verifica blocco (check CRC sul livello 2) si ottiene una sicurezza dei dati molto elevata.

La ricezione dei dati viene confermata dal partner di comunicazione sul livello 7 del modello di riferimento ISO. Questo viene indicato sul blocco corrispondente.

## Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con il servizio TCP/IP delle funzioni di comunicazione per la tramissione o ricezione tramite cosiddette connessioni TCP.

I servizi ISO-on-TCP vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV tramite la sottorete Industrial Ethernet (vedi Cap. 4).

Con i blocchi AG_SEND e AG_RECV si possono trasferire fino a 240 byte, con i blocchi AG_LSEND e AG_LRECV fino a 8 kByte di dati.

Inoltre, con i servizi FETCH/WRITE, si ha a disposizione un'interfaccia con la quale si può accedere da un SIMATIC S5 o da apparecchiature esterne direttamente alla memoria di sistema della CPU SIMATIC S7.

Con i blocchi AG_LOCK e AG_UNLOCK è possibile coordinare l'accesso FETCH/WRITE dal programma utente del SIMATIC S7 (blocco/abilitazione).

Nel PC vengono messi a disposizione i servizi TCP quali funzioni C nel quadro dell'interfaccia socket.

## 2.5.4 Servizi UDP

### Sommario

UDP (User Datagram Protocol) offre servizi della comunicazione compatibile S5 per la semplice trasmissione dati al di là dei confini della rete senza conferma (servizio datagramma). Se si può rinunciare ad una garanzia per la corretta trasmissione di blocchi di dati, UDP viene usato quale semplice servizio di datagramma o trasporto.

UDP corrisponde al livello 4 del modello di riferimento ISO.

### Caratteristiche

Il servizio UDP consente la comunicazione verso un qualsiasi partner di comunicazione (p.e. PC o sistemi di terzi) che supporti la trasmissione o la ricezione di dati secondo UDP. Possono essere trasmessi blocchi di dati in rapporto tra loro (fino a 2 kByte) tra due partecipanti Ethernet su IP.

La trasmissione dati con UDP avviene esclusivamente tramite Industrial Ethernet e oltre a ciò tramite reti TCP/IP (una rete telefonica o Internet).

### Sicurezza del trasferimento

Poiché non vengono trasmesse conferme sui dati ricevuti, i telegrammi UDP non sono sicuri. UDP viene prevalentemente impiegato nei casi in cui si opera in ogni caso con conferma da parte dell'utente.

### Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con il servizio UDP delle funzioni di comunicazione per la tramissione o ricezione tramite cosiddette connessioni UDP. Il termine "connessione" viene usato anche con UDP. Il motivo: nella progettazione i partner di comunicazione vengono - come ad esempio anche nel caso di TCP - correlati l'uno all'altro e in tal modo "collegati" logicamente. In realtà con UDO non avviene durante il servizio delle stazioni una messa in opera esplicita della connessione tra i partner di comunicazione.

## Correlazione con l'interfaccia software

I servizi UDP vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV tramite la sottorete Industrial Ethernet (vedi Cap. 4).

Nel PC vengono messi a disposizione i servizi UDP quali funzioni C nel quadro dell'interfaccia socket.

## 2.5.5 Servizi PROFIBUS-FDL

### Sommario

FDL (Fieldbus Data Link) offre servizi della comunicazione compatibile S5 per il trasferimento di dati sulla sottorete PROFIBUS. Il servizio FDL der SIMATIC S7 supporta le funzioni SDA (Send Data with Acknowledge) e SDN (Send Data with No Acknowledge). Il servizio FDL può essere collocato nel livello 2 del modello di riferimento ISO.
Il servizio FDL corrisponde alla norma europea EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS.

### Caratteristiche

La ricezione dei dati viene confermata dal servizio FDL del partner di comunicazione.

Il servizio FDL consente la comunicazione verso un qualsiasi partner (p.e. SIMATIC S5 o PC) che supporti la trasmissione o la ricezione corrispondentemente alla funzione SDA.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica e ulteriori meccanismi di verifica (parity bit per carattere e checksum sul livello 2) viene raggiunta una grande sicurezza dei dati.

### Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con i servizio FDL funzioni di comunicazione per la trasmissione o la ricezione di dati tramite connessioni statiche. Le corrispondenti connessioni FDL vengono progettate con lo STEP 7. Esse vengono stese implicitamente all'avviamento del CP PROFIBUS.

Il pacchetto opzionale STEP 7 "NCM S7 per PROFIBUS " amplia la progettazione STEP 7 delle connessioni con il tipo di connessione "Connessione FDL".

### Correlazione con l'interfaccia software

I servizi FDL vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV tramite la sottorete PROFIBUS (vedi Cap. 4).

Su un PC i servizi FDL sono resi disponibili come funzioni C.

# 2.6 Servizi PROFIBUS-DP

## Sommario

I servizi PROFIBUS-DP offrono la possibilità di comunicare in modo trasparente con la periferia decentrata. Il programma applicativo accede alla periferia decentrata in modo analogo alla periferia centrale.

Esso corrisponde alla norma europea EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS. Si possono collegare tutti gli slave normalizzati.

## Caratteristiche

La "Periferia decentrata" amplia la periferia centrale con unità di periferia che siano collegate ad un apparecchio centrale tramite un bus parallelo (tramite una IM) oppure tramite un bus seriale (interfaccia sulla CPU, IM o CP). Il bus seriale è il PROFIBUS-DP, che copre la comunicazione del processo e di campo.

Si fa differenza tra:

- Scambio di dati ciclico
  Trasferimento di dati di processo temporalmente critici

- Scambio di dati aciclico
  Trasferimento di ad esempio dati dei parametri (non critici temporalmente)

- Scambio di dati diretto (traffico trasversale)
  Scambio di dati tra master DP e slave DP con preelaborazione (slave I) come pure tra slave e slave I tra loro. Il traffico trasversale avviene ciclicamente, dipendentemente dal sistema master.

- Scambio dati equidistante
  L'equidistanza del ciclo di bus PROFIBUS DP trova applicazione in applicazioni complesse di regolaggio, posizionamento, e in applicazioni Motion Control, per mettere a disposizione un tempo di ciclo esattamente riproducibile. Con una riproducibilità del ciclo PROFIBUS DP esatta fino a 1 µs, anche quando vengono usati un'apparecchiatura di programmazione, un pannello operativo o servizi DPV1 (leggi/scrivi set di dati), la funzione soddisfa anche le elevate esigenze della tecnica di azionamento. L'equidistanza del ciclo di PROFIBUS DP è possibile con tutti i master DP, a parte la CPU417-H.

L'interfaccia PROFIBUS DP è integrata o nelle CPU S7/M7 o C7, o esistono proprie interfacce (IM, CP).

La periferia che p.e. in una stazione ET 200 è collegata al PROFIBUS come slave DP, viene interrogata nel telaio centrale o di avviamento come ogni altra periferia. Questo significa che si possono attivare direttamente le unità di periferia con comandi oppure si possono interrogare tramite lo scambio dell'immagine di processo.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica e ulteriori meccanismi di verifica (parity bit per carattere e checksum sul livello 2) viene raggiunta una sicurezza dei dati molto elevata.

### Connessione nello STEP 7

La progettazione della periferia decentralizzata avviene con la progettazione hardware nello STEP 7.

Questo vale anche per la connessione delle stazioni ET 200.

Anche gli slave esterni possono essere implementati tramite il file GSD nel sistema di configurazione hardware.

# 2.7 Servizi PROFIBUS-FMS

### Sommario

PROFIBUS FMS (Fieldbus Message Specification) offre servizi per il trasferimento di dati strutturati (variabili FMS). Il servizio FMS può essere posizionato nel livello 7 del modello di riferimento ISO. Esso corrisponde alla norma europea EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS e consente così la comunicazione aperta verso apparecchi di terzi.

### Caratteristiche

Tra i servizi offerti da FMS si trovano i servizi per la lettura, la scrittura e la segnalazione di variabili FMS tramite connessioni FMS. La ricezione dei dati viene confermata dal partner (conferma utente), cioè l'applicazione sul partner di comunicazione remoto ha ricevuto correttamente i dati. Il trasferimento dati con il servizio FMS avviene esclusivamente sulla sottorete PROFIBUS.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica e ulteriori meccanismi di verifica (parity bit per carattere e checksum sul livello 2) viene raggiunta una sicurezza dei dati molto elevata.

### Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con il servizio FMS funzioni di comunicazione per la tramissione o ricezione di dati tramite connessioni statiche e per la progettazione di variabili FMS. Le corrispondenti connessioni FMS vengono progettate con lo STEP 7. Esse vengono stese implicitamente all'avviamento del CP PROFIBUS.

Il pacchetto opzionale STEP 7 "NCM S7 per PROFIBUS" amplia la progettazione delle connessioni STEP 7 del tipo di connessione "connessione FMS".

### Correlazione con l'interfaccia software

I servizi FMS vengono utilizzati con il SIMATIC S7 per la comunicazione con i blocchi AG_SEND e AG_RECV per FMS tramite la sottorete PROFIBUS (vedi Cap. 4).

Nel PC i servizi FMS vengono messi a disposizione quali funzioni C nel quadro dell'interfaccia SAPI quale funzioni C e in OPC.

# 2.8 Servizi MMS secondo MAP 3.0

### Sommario

MAP (Manufacturing Automation Protocol) offre servizi MMS per il trasferimento di dati strutturati (variabili MMS).

Il servizio MMS può essere posizionato nel livello 7 del modello di riferimento ISO. Esso corrisponde alla norma europea ISO/IEC 9506-4, Industrial Automation Systems - Manufactoring Message Specification - Part 4 e MAP3.0 1998, Manufactoring Automation Protocol, versione 3.0 e rende possibile in tal modo la comunicazione aperta con apparecchiature esterne.

### Caratteristiche

Tra i servizi offerti da MAP si trovano le funzioni per la lettura e scrittura di variabili MMS tramite connessioni MAP.

La ricezione dei dati viene confermata dal partner con una conferma utente, cioè l'applicazione sul partner di comunicazione remoto ha ricevuto correttamente i dati.

Il trasferimento dati con il servizio MMS avviene esclusivamente su Industrial Ethernet.

### Connessione nello STEP 7

Il SIMATIC S7 offre con il servizio FMS funzioni di comunicazione per la trasmissione o la ricezione di dati tramite connessioni statiche. Le corrispondenti connessioni MAP e le variabili vengono progettate con STEP 7. Esse vengono stese implicitamente all'avviamento del CP PROFIBUS.

### Correlazione con l'interfaccia software

I servizi MMS vengono usati nel SIMATIC S7 per la comunicazione con gli FB di comunicazione per MAP tramite la sottorete Industrial Ethernet (vedi capitolo 4).

# 2.9 Comunicazione dati globali GD

### Sommario

La comunicazione di dati globale è una semplice possibilità di comunicazione integrata nel sistema operativo delle CPU S7-300/400 o C7-600.

### Caratteristiche

La comunicazione GD consente lo scambio dati ciclico di dati globali come p.e. ingressi, uscite, merker e campi nei blocchi dati tra le CPU tramite l'interfaccia MPI (senza scrivere/caricare blocchi). Lo scambio dati ciclico avviene con il normale scambio dell'immagine di processo.

Il tempo di reazione è dipendente dal ciclo del programma utente ed è pari, sul lato del trasmittente e del ricevente, ad un multiplo di questo (fattore di demoltiplica GD).

### Sicurezza del trasferimento

Questa procedura è del tipo Broadcast. Di conseguenza non è garantita alcuna sicurezza dei dati.

### Connessione nello STEP 7

La comunicazione dati globali viene configurata con lo STEP 7 tramite una tabella dei dati globali. Tutte le CPU S7-300/400 o C7-600 devono trovarsi nello stesso progetto STEP 7.

## 2.10 Servizi AS-Interface

### Sommario

I servizi di interfaccia attuatore-sensore offrono la possibilità di comunicare in modo trasparente con attuatori/sensori decentralizzati. Il programma applicativo interroga questi nello stesso modo della periferia centrale.

L'AS Interface corrisponde allo standard aperto internazionale EN 50295. Sensori/attuatori che soddisfino questa specifica, possono essere collegati.

### Caratteristiche

I sensori/attuatori vengono interrogati nell'apparecchio centrale/di ampliamento come ogni altra periferia. Questo significa che si possono attivare direttamente i sensori/attuatori con comandi oppure essi possono essere interrogati tramite lo scambio dell'immagine di processo.

- L'alimentazione ed il trasferimento dati avvengono sullo stesso cavo.
- Per ogni stazione slave AS-Interface possono essere collegati 4 sensori/attuatori.
- Per ogni stazione slave sono disponibili max. 4 bit di ingresso e 4 bit di uscita.
- Il trasferimento avviene con un tempo di ciclo fisso di max. 5 ms.
- Il tempo di reazione è $\leq$ 5ms.

L'interfaccia AS-Interface esiste quale interfaccia a sé stante (CP) per SIMATIC S7-200/300 o integrata nel C7-621 ASi.

### Sicurezza del trasferimento

Con la ripetizione automatica e ulteriori meccanismi di verifica (parity bit per carattere e una speciale forma del segnale) viene raggiunta una sicurezza dei dati molto elevata.

### Connessione nello STEP 7

Per la progettazione viene semplicemente implementato il CP nella configurazione hardware.

# Reti di comunicazione 3

## Sommario

In questo capitolo si conoscono le reti di comunicazione offerte nel SIMATIC e le loro caratteristiche. Si apprende quali protocolli in quali reti di comunicazione sono realizzati e quali prodotti SIMATIC vengono offerti per queste reti di comunicazione. Con l'aiuto di queste informazioni sarà possibile scegliere la rete di comunicazione più opportuna.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 3.1 | Sommario | 3-2 |
| 3.2 | Multi Point Interface (MPI) | 3-5 |
| 3.3 | PROFIBUS | 3-7 |
| 3.4 | Industrial Ethernet | 3-16 |
| 3.5 | Accoppiamento punto-punto | 3-18 |
| 3.6 | Interfaccia AS | 3-20 |
| 3.7 | Reti ridondanti | 3-22 |

## 3.1 Sommario

### Sottoreti nel SIMATIC

In corrispondenza delle diverse esigenze dei livelli di automazione (livello di gestione, di cella, di campo e livello attuatori/sensori), SIMATIC offre le seguenti sottoreti:

**MPI**
MPI è una sottorete di piccole dimensioni e con un ridotto numero di partecipanti per il livello di campo e di cella. L'MPI è una interfaccia multipunto nel SIMATIC S7/M7 e C7. Essa è concepita come interfaccia PG e per la connessione in rete di poche CPU per lo scambio di piccole quantità di dati.

**PROFIBUS**
Nel sistema di comunicazione aperto e indipendente dal fornitore del SIMATIC, PROFIBUS è la rete per il livello di cella e di campo.

Il PROFIBUS viene offerto in due versioni:

- quale bus di campo PROFIBUS DP per uno scambio di dati veloce e ciclico e PROFIBUS PA per l'area a sicurezza intrinseca
- nell'area delle celle quale PROFIBUS (FDL o PROFIBUS FMS) per il trasferimento veloce con partner di comunicazione aventi uguali diritti

**Industrial Ethernet**
Industrial Ethernet è nel sistema di comunicazione aperto, indipendente dal produttore del SIMATIC, la rete per il livello gestionale e il livello di cella. Industrial Ethernet è adatto per il trasferimento veloce di grosse quantità di dati e, tramite gateway, offre la possibilità di connessione in rete di aree geograficamente separate.

**Accoppiamento punto-punto**
Una connessione punto-punto non è una sottorete secondo i concetti correnti. Nel SIMATIC questo accoppiamento viene realizzato con processori di comunicazione punto-punto, dove due stazioni sono collegate tra loro.

**AS-Interface**
L'AS-Interface o Actor-/Sensor-Interface è un sistema di sottoreti per il livello di processo più basso negli impianti di automazione. Esso serve in particolare per la connessione in rete di sensori e attuatori binari. La quantità di dati è di massimo 4 bit per stazione slave.

## Procedura di accesso

La procedura di accesso definisce come e quando una stazione può trasmettere i propri dati sulla sottorete. In caso di richiesta di trasmissione contemporanea di più stazioni, esso regola il consenso all'accesso. Si distingue tra le seguenti procedure di accesso:

- CSMA/CD (carrier sense multiple access/collision detection)
- Token
- Master-Slave

Le singole procedure di accesso vengono descritte dettagliatamente con le sottoreti corrispondenti.

## Estensione della rete

L'estensione della rete è la massima distanza tra due stazioni in una sottorete. Una sottorete può essere costituita da uno o più segmenti (segmenti di bus). I segmenti di bus possono essere collegati tra loro tramite repeater oppure bridge.

## Mezzo trasmissivo

Il mezzo trasmissivo è il cavo di bus tramite il quale vengono trasferiti i dati. Generalmente si distingue tra mezzi trasmissivi elettrici e ottici.

- Elettrico: cavo a 2 fili, cavo coassiale, twisted pair
- Ottico: cavo in fibra ottica di vetro o plastica
- Senza cavo: infrarosso (ILM = Infrared Link Module)

## Dati tecnici

La tabella seguente offre una panoramica sulle sottoreti.

| Caratteristiche | MPI | PROFIBUS | Industrial Ethernet | AS-Interface |
|---|---|---|---|---|
| **Normativa** | Procedura propria della Siemens | PROFIBUS secondo EN 50170 Volume 2 | Ethernet secondo IEEE 802.3 | Specifica AS-Interface secondo EN 50295 |
| **Servizi di comunicazione disponibili** | Com. PG/OP.<br>Com. S7<br>Com. di base S7 GD | Com. PG/OP.<br>Com. S7.<br>Com. compatibile S5<br>Com standard. (FMS) | Com. PG/OP<br>Com. S7<br>Com. compatibile S5<br>Com standard (MMS) | AS-Interface-Funzioni |
| **Procedura di accesso** | Token Passing | Token Passing con master/slave subordinato | CSMA/CD | Master-Slave |
| **Velocità di trasmissione** | 19,2 kBit/s o<br>187,5 kBit/s o<br>12 Mbit/s | 9,6 kBit/s -<br>12 Mbit/s | 10 Mbit/s<br>100 Mbit/s | 167 kBit/s |
| **Mezzo trasmissivo** | Elettrico:<br>Cavo a due fili non schermato<br>Ottico:<br>LWL (vetro o plastica) | Elettrico:<br>Cavo a due fili non schermato<br>Ottico:<br>LWL (vetro o plastica)<br>Senza cavo:<br>Infrarosso | Elettrico:<br>cavo coassiale a doppia schermatura o Industrial twisted Pair<br>Ottico:<br>LWL (vetro) | Elettrico:<br>Cavo a due fili non schermato |
| **Numero stazioni**<br>**Tipicamente**<br>**Massimo** | <br>da 2 a 10<br>125 (126) | <br>da 2 a 16<br>126 | <br>da 2 a 100<br>> 1000 | <br>14<br>32 |
| **Estensione della rete** | Elettrico fino a 50 m (ampliabile tramite l'impiego di repeater RS 485 o modulo Optical Link) | Elettrico:<br>fino a 9,6 km [1]<br><br>Ottico:<br>oltre 90 km [2] | Elettrico:<br>1,5 km<br><br>Ottico:<br>fino a 4,5 km<br><br>In tutto il mondo con TCP/IP | Lunghezza di cavo max. 300m |
| **Topologia** | Elettrica: linea, Ottico: ad albero, anello, stella | Lineare, ad albero, ad anello, a stella | Lineare, ad albero, a stella, ad anello | Lineare, ad albero |
| **Livello di automazione** | Livello di cella e di campo | Livello di cella e di campo | Livello gestionale e di cella | Livello sensori-attuatori |
| **Sistemi collegabili** | SIMATIC S7/M7/C7<br>SIMATIC PC/PG<br>SIMATIC HMI | SIMATIC S7/M7/C7<br>SIMATIC PC/PG<br>SIMATIC HMI<br>SIMATIC S5 | SIMATIC S7/M7/C7<br>SIMATIC PC/PG<br>SIMATIC HMI<br>SIMATIC S5<br>Workstation/ computer | SIMATIC S7 (200/300)<br>SIMATIC C7 (C7-621 Asi)<br>SIMATIC S5<br>SIMATIC PC/PG |

[1] dipende dalla velocità di trasferimento
[2] dipende dal tipo di OLM impiegato

## 3.2 Multi Point Interface (MPI)

### Introduzione

L'interfaccia MPI multipunto (Multi Point Interface) è un'interfaccia di comunicazione integrata in ogni controllore programmabile SIMATIC S7 (SIMATIC S7/M7 e C7). Essa può essere impiegata per semplice messe in rete. Essa rende possibile la connessione di più PG, OP o controllori programmabili SIMATIC.

- La possibilità di messa in rete di pochi partner di comunicazione con scambio di piccole quantità di dati tramite comunicazione di base S7.
- La comunicazione di dati globale offre una semplice possibilità di comunicazione progettabile.

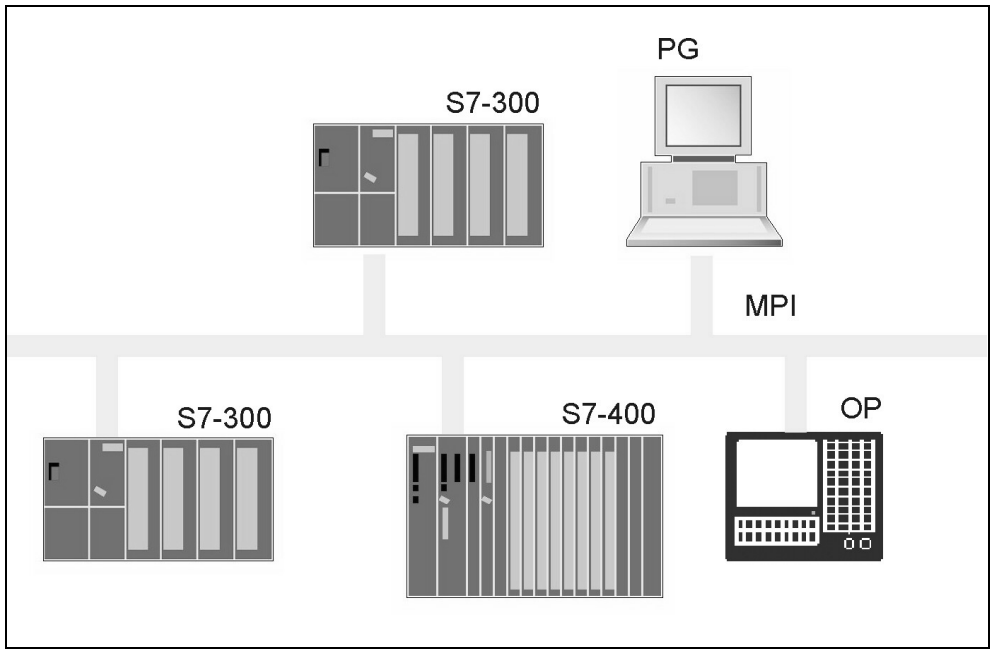



Figura 3-1: Esempio di sottorete MPI

### Procedura di accesso

Bus Token (vedi PROFIBUS)

### Avvertenza

In dipendenza dalle CPU partecipanti alla sottorete MPI, sono possibili anche baudrate diversi da quelli preimpostati di 187,5 kBaud (ad esempio S7-200 con 19,2k Baud; S7-400 fino a 12 MBaud).

### Dati tecnici

| | |
|---|---|
| Normativa | Specifica SIEMENS |
| Stazioni | Massimo 32 |
| Procedura di accesso | Token |
| Velocità di trasmissione | 19,2 k Bit/s, 187,5 kBit/s o 12 MBit/s. |
| Mezzo trasmissivo | Cavo a due fili non schermato<br>LWL (vetro o plastica) |
| Estensione rete | Lunghezza del segmento 50 m,<br>tramite repeater RS 485 fino a 1100 m,<br>con LWL tramite OLM > 100 km |
| Topologia | Elettrico: Struttura lineare<br>Ottico: Ad albero, stella, anello |
| Servizi di comunicazione | Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione S7<br>Comunicazione di base S7<br>Comunicazione di dati globale |

I prodotto si trovano nei cataloghi ST 70 e IK 10.

# 3.3 PROFIBUS

## Definizione

Nel sistema di comunicazione aperto e indipendente dal fornitore del SIMATIC, PROFIBUS è la rete per il livello di cella e di campo. Essa viene impiegata per il trasferimento di piccole e medie quantità di dati. Dal punto di vista fisico, PROFIBUS è una rete elettrica sulla base di un cavo a due fili schermato oppure una rete ottica sulla base di una fibra ottica (FO) o senza cavo con tecnica a infrarossi.

## Metodo Token Bus

I partecipanti al bus collegati al PROFIBUS costituiscono in ordine numerico crescente del proprio indirizzo di bus un Token-Ring logico. L'ordine è indipendente dalla disposizione topologica delle stazioni attive sul bus. Con Token-Ring va inteso un accostamento organizzativo di partecipanti attivi (master) nel quale un token viene inoltrato sempre da un partecipante al prossimo. Il token e quindi il diritto di accedere al mezzo di trasmissione viene in questo caso inoltrato tra i partecipanti al bus attivi tramite uno speciale telegramma del token. Se un partecipante è in possesso del token, egli può trasmettere telegrammi fino a che il cosiddetto tempo di possesso del token (progettazione) non è trascorso. Quando questo è trascorso, la stazione può inviare solo una informazione ad alta priorità. Se un partecipante non ha messaggi da inviare, inoltra allora il token direttamente al partecipante che è prossimo nell'anello logico. Un'eccezione è costituita dal partecipante con l'indirizzo più elevato presente sul bus HSA (Highest Station Address). Questi inoltra il token esclusivamente al partecipante al bus con l'indirizzo di bus più basso in modo da chiudere il Token-Ring logico.

La procedura di accesso è indipendente dal mezzo trasmissivo. Figura 3-2 mostra la procedura utilizzata con stazioni attive e passive.

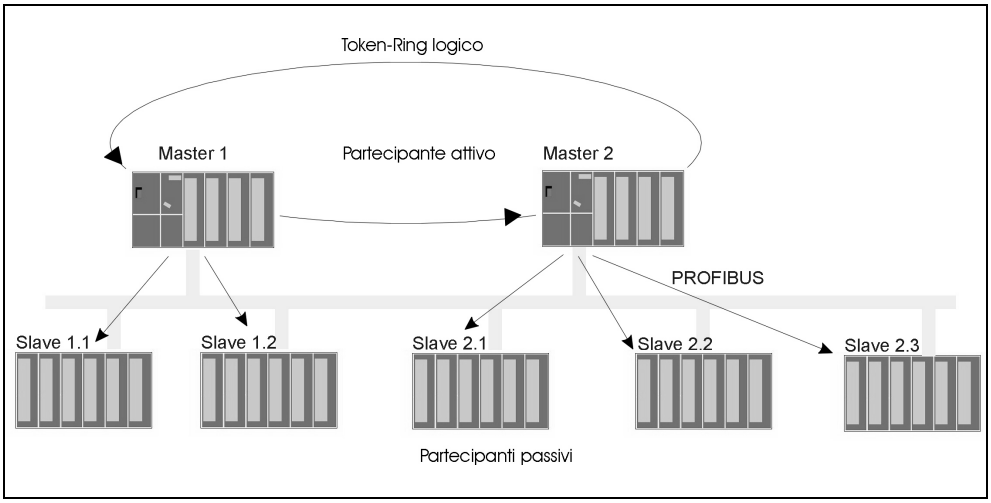



Figura 3-2: Principio di funzionamento del metodo di accesso a PROFIBUS

## Metodo master-slave

Se un anello logico è composto da un solo partecipante attivo e sul bus si trovano più partecipanti passivi, ciò corrisponde ad un sistema master-slave puro (vedi Figura 3-3).

Il metodo master-slave rende possibile al master (partecipante attivo) che ha il diritto a trasmettere (token), di accedere agli slave ad esso correlati (partecipanti passivi). Il master ha qui la possibilità di trasmettere messaggi agli slave o di prelevarli da essi. La tipica configurazione di bus standard PROFIBUS-DP si basa su questa procedura di accesso al bus. Un partecipante attivo (master DP) scambia in ordine ciclico dati con i partecipanti passivi (slave DP).

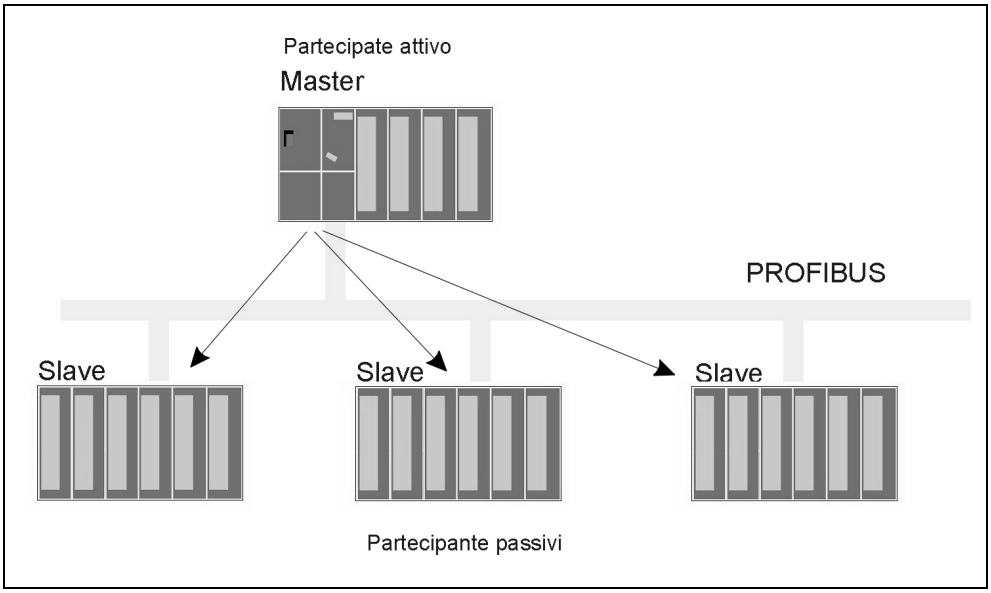



Figura 3-3: Principio di funzionamento del metodo master-slave

La procedura di accesso consente l'accettazione o l'eliminazione di stazioni durante il funzionamento.

L'accesso alla rete con PROFIBUS corrisponde a quello stabilito nella EN 50170, volume 2 del "Token Bus" per le stazioni attive e del "master-slave" per quelle passive.

## Dati tecnici

| | | | |
|---|---|---|---|
| Normativa | EN 50170 Volume 2 PROFIBUS | | |
| Stazioni | Max. 127 stazioni in rete | | |
| Procedura di accesso | - Token Bus per la suddivisione del bus tra stazioni attive.<br>- Master-slave per la comunicazione con stazioni passive. | | |
| Velocità di trasmissione | 9,6 kBit/s-12 MBit/s | | |
| Mezzo trasmissivo | Cavo a due fili schermato oppure fibra ottica | | |
| | | Velocità di trasmissione | Lunghezza |
| | Elettrico: | | |
| | per segmento | 9,6 - 93,75 kBit/s | M 1000 |
| | | 187,5 kBit/s | M 800 |
| | | 500 kBit/s | M 400 |
| | | 1,5 Mbit/s | M 200 |
| | | 3 - 12 MBit/s | M 100 |
| | con repeater | 9,6 - 93,75 kBit/s | 10 km |
| | | 187,5 kBit/s | 8 km |
| | | 500 kBit/s | 4 km |
| | | 1,5 Mbit/s | 2 km |
| | | 3 - 12 MBit/s | 1 km |
| | Ottico: | | |
| | (dipende dal tipo di OLM impiegato) | 9,6 kBit/s-12 MBit/s | >100 km |
| Topologia | Lineare, ad albero, a stella, ad anello | | |
| Servizi di comunicazione | Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione S7<br>Comunicazione compatibile S5 (FDL)<br>Comunicazione standard (FMS)<br>DP | | |

I prodotti si trovano nei cataloghi ST50, ST70 e IK10.

### 3.3.1 Varianti PROFIBUS

PROFIBUS viene suddiviso a seconda del campo di impiego in diverse varianti. Qui si fa differenza tra RS 485 / LWL e il metodo secondo IEC 1158-2. PROFIBUS PA è concepito, per via delle sue caratteristiche elettriche, particolarmente per l'impiego nelle aree protette da esplosione.

| **PROFIBUS-DP**<br>EN 50 170<br><br>per la Automazione produttiva | **PROFIBUS FMS**<br>EN 50 170<br><br>per l'automazione generale | **PROFIBUS PA**<br>EN 50 170<br><br>per l'automazione del processo<br>nelle aree a sicurezza intrinseca |
|---|---|---|
| Ambedue i protocolli si basano sugli stessi componenti del bus e possono essere impiegati insieme su un conduttore | | Connessione tramite accoppiatore o Link a DP (DP/PA-Link) |
| **RS485 / LWL** | | **IEC 61158-2** |

## PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP è una interfaccia standardizzata per il trasferimento di dati di processo in ingresso e in uscita tra stazioni SIMATIC-S7/M7/C7 e apparecchiature di campo (slave DP). Qui vengono scambiate piccole quantità di dati ciclicamente tra il master DP e lo slave DP.

Il PROFIBUS-DP è un bus seriale secondo (norma EN 50170 Vol. 2, PROFIBUS).

Questa variante del PROFIBUS ottimizzata per lo scambio di dati veloce è adatta in particolare per la comunicazione tra controllori programmabili ed unità di periferia decentrate nel livello di campo.

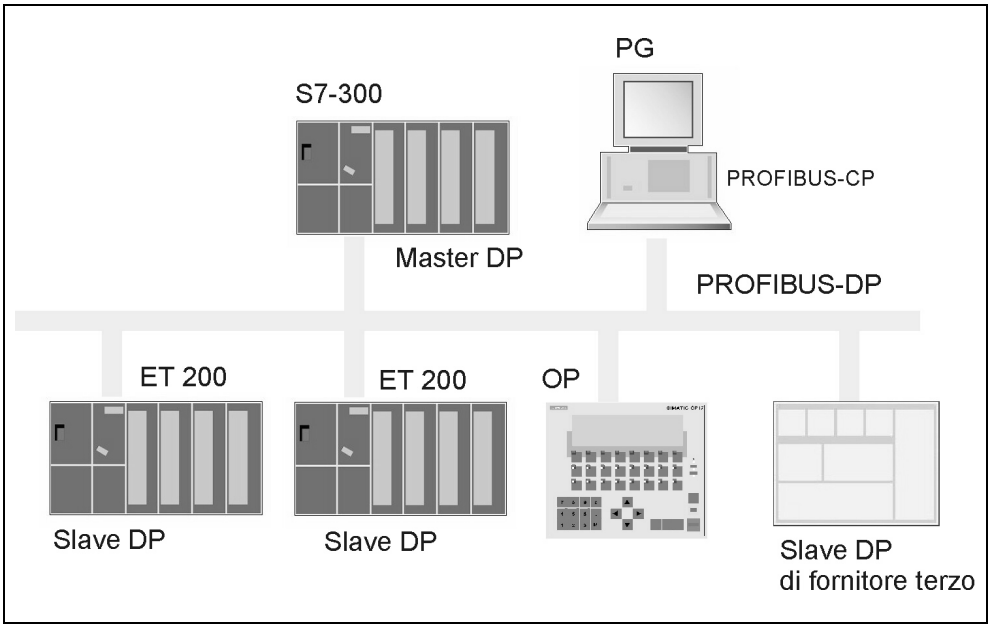



Figura 3-4: Esempio di sottorete PROFIBUS DP

**Varianti slave DP**
La "periferia decentrata" è un apparecchiatura di campo con moduli periferici che viene collegate tramite l'interfaccia PROFIBUS DP (CPU, IM o CP) ad un'apparecchiatura centrale. A seconda della struttura e funzione, gli slave DP impiegabili nei sistema S7 sono suddivisi in tre gruppi (vedi anche capitolo 6.3).

- **Slave DP compatti**
  Gli slave DP compatti dispongono di una struttura periferica non modificabile nel campo di ingresso e di uscita. La serie delle stazioni digitali ET 200B (B per periferia di blocco) rappresenta tali slave DP. Dipendentemente dal numero dei canali di periferia di cui si necessita e del campo di tensione, si possono scegliere dallo spettro dei moduli ET 200B i moduli adatti.

- **Slave DP modulari**
  Nel caso di slave DP strutturati modularmente, la struttura del campo di ingresso/uscita è variabile e viene stabilita nella progettazione. Tipici rappresentanti di tali tipo di slave DP sono le stazioni ET 200M. Ad un modulo di testa ET 200M (IM153) si possono collegare fino a 8 moduli periferici dello spettro S7-300 (modulare).

- **Slave DP Intelligenti (I-DP-Slaves)**
  Tali apparecchiature di campo che preparano i segnali vengono denominati all'interno dei sistemi S7 come "slave DP intelligenti" (I-Slaves). La struttura del campo di ingresso/uscita viene stabilita nella configurazione hardware.
  Una caratteristica degli I-Slave è che il campo di ingresso/uscita messo a disposizione del master DP non corrisponde ad una periferia realmente esistente, bensì ad un campo di ingresso/uscita che viene rappresentato da una CPU preelaborante.
  Le stazioni S7-300 possono ad esempio essere impiegate tramite l'interfaccia integrata CPU 315-2DP o tramite il CP342-5 quali slave DP intelligenti. Nel caso del C7 sono disponibili da un lato le varianti C7-633/634/626 DP quali slave DP, dall'altro le apparecchiature C7 possono essere usate tramite il CP342-5 quale slave DP.

## PROFIBUS-FMS

Il PROFIBUS FMS viene impiegato per lo scambio di dati tra stazioni SIMATIC-S7/M7/C7 e PC a livello di cellula. FMS permette il trasferimento di dati strutturati tra due partecipanti PROFIBUS che supportano la norma FMS.

Il vantaggio particolare dell'FMS consiste nel fatto che le strutture di dati vengono trasferite in una forma neutra per l'apparecchiatura e vengono convertiti nell'apparecchiatura terminale nella forma specifica. L'utente può per questo motivo comunicare con tutte le apparecchiature che capiscono FMS. Nei programmi utente delle apparecchiature terminali utilizzare il linguaggio di programmazione opportuno, ad esempio AWL per SIMATIC S7/SIMATIC M7 e C per l'applicazione PC.

PROFIBUS FMS e PROFIBUS DP utilizzano la stessa tecnica di trasmissione e un protocollo di acceso al bus uniforme e possono per questo motivo essere impiegati contemporaneamente.

## PROFIBUS-PA

PROFIBUS-PA è concepito in particolare per il settore dell'ingegneria di processo e permette la connessione di sensori/attuatori anche in area a pericolo di esplosione ad un conduttore di bus di campo comune.

PROFIBUS-PA utilizza per la trasmissione dati il protocollo PROFIBUS-DP ampliato. Oltre a ciò viene impiegato il profilo PA nel quale viene stabilito il comportamento delle apparecchiature di campo. La tecnica di trasmissione secondo IEC 61158-2 (metodo di trasmissione sincrono) rende possibile la sicurezza intrinseca e l'alimentazione energetica delle apparecchiature di campo tramite il bus. Le apparecchiature PROFIBUS-PA possono essere integrate con l'impiego di accoppiatori di segmenti in modo semplice nelle reti PROFIBUS DP.

Con PROFIBUS-PA si possono realizzare strutture lineari, ad albero ed a stella, singole o anche combinate. Il numero dei partecipanti possibili per un segmento di bus dipende dall'alimentazione impiegata, dall'assorbimento di corrente dei partecipanti al bus, dal cavo di bus impiegato e dall'espansione del sistema di bus. Ad un segmento PROFIBUS-PA si possono collegare nell'area a sicurezza fino a 10 partecipanti, nell'area non a sicurezza intrinseca fino a 32. La velocità di trasferimento dati usata è pari 31,25 kBit/s. Per accrescere la disponibilità dell'impianto, è possibile l'impiego di segmenti di bus ridondanti. La connessione di un segmento di bus PA ad un segmento di bus PROFIBUS-DP avviene con l'aiuto di un accoppiatore di segmenti o di un DP/PA-Link.

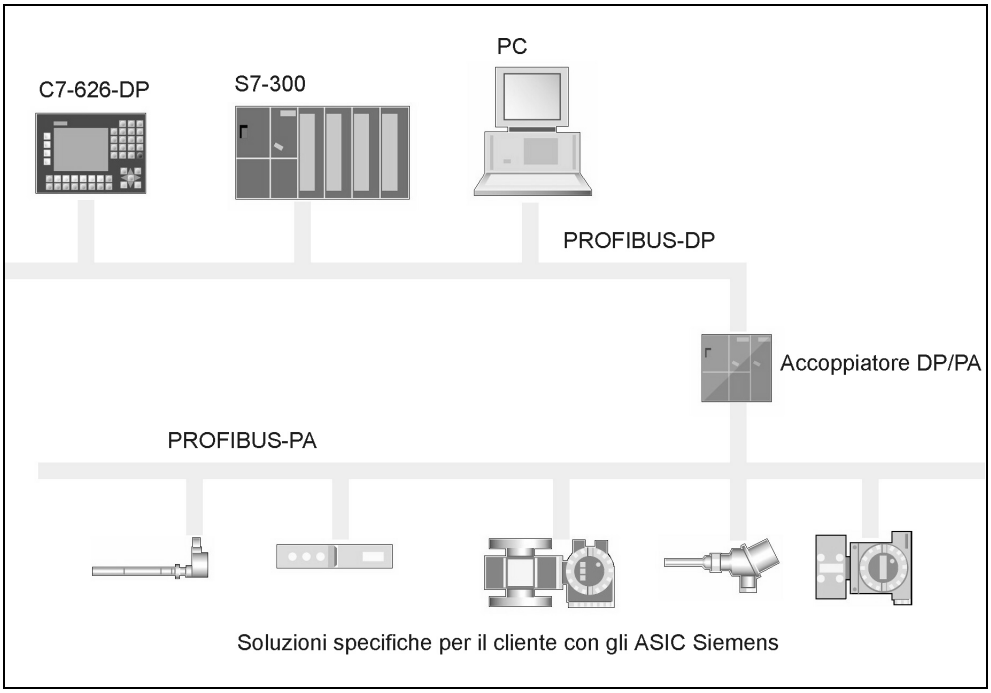



Figura 3-5: Esempio di sottorete PROFIBUS DP

## 3.3.2 Periferia decentrata tramite il bus AS-Interface

Il bus AS-Interface serve, come il PROFIBUS-DP, all'accoppiamento di sensori e attuatori ad una stazione di automazione, ad esempio un SIMATIC S7 o un SIMATIC C7-621 ASi.

Si possono collegare max. 4 sensori/attuatori per ogni stazione AS-i-slave oppure 248 in totale (124 attuatori + 124 sensori). Si possono collegare ad un CP master 31 stazioni. Più master in un bus non sono possibili. Per la parametrizzazione, alle stazioni slave, prima della connessione al bus, viene assegnato un numero di slave tramite un apparecchio di indirizzamento.

I sensori/attuatori sono collegabili tramite un cavo standard. L'alimentazione delle stazioni avviene direttamente tramite il bus. Il bus AS-Interface viene collegato tramite un CP. La massima estensione della rete è di 300 m. Il tempo di reazione è ≤ 5ms.

Una stazione slave AS-i viene indirizzata come ogni altra periferia nell'apparecchio centrale o di espansione. Questo significa che si possono indirizzare i sensori/attuatori tramite comandi di I/O oppure essi vengono indirizzati tramite lo scambio dell'immagine di processo.

**DP/AS-Interface-Link**
Per accoppiare la sottorete AS-Interface alla sottorete PROFIBUS-DP, si utilizza il DP/AS-Interface-Link quale connessione tra PROFIBUS-DP e AS-Interface.

Il DP/AS-i-Link viene impiegato quale slave DP al PROFIBUS-DP, cioè nel normale servizio non si nota al di sotto l'esistenza de l conduttore AS-Interface.

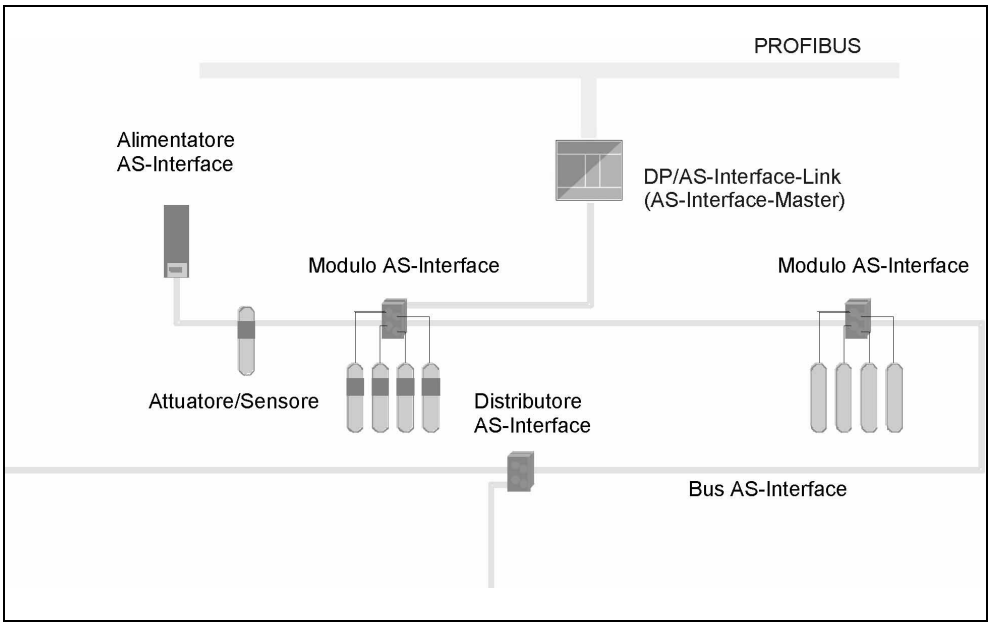



Figura 3-6: Esempio DP/AS-Interface-Link

### 3.3.3 Periferia decentrata tramite connessione *EIB*

Nella tecnica edile si è affermato prima di tutto in Europa l'*EIB* (European Installation Bus). Esso viene supportato dai parecchi rappresentanti del settore delle installazioni elettriche e dell'automazione degli edifici che si sono associati nella European Installation Bus Association (EIBA). Una interfaccia standard definita permette l'impiego di prodotti di diversi produttori nell'installazione comune.

Lo finalità della tecnologia der *EIB* è, tra l'altro, il pilotaggio di tutte le funzioni di esercizio tecnico e dei processi in un edificio tramite un cavo del bus comune. Per il pilotaggio viene posato nell'edificio un cavo di bus Twisted-Pair che trasferisce, oltre ai telegrammi di controllo, anche l'alimentazione a 24 V per i partecipanti al bus. *EIB* è un sistema di bus seriale decentrale, pilotato da evento, sulla base CSMA/CA.

Lo scopo è la registrazione, il pilotaggio, la sorveglianza e la segnalazione di tutte le funzioni tecniche di servizio di un edificio o anche di interi isolati.

La progettazione dal lato *EIB* avviene con il tool di progettazione ETS2.

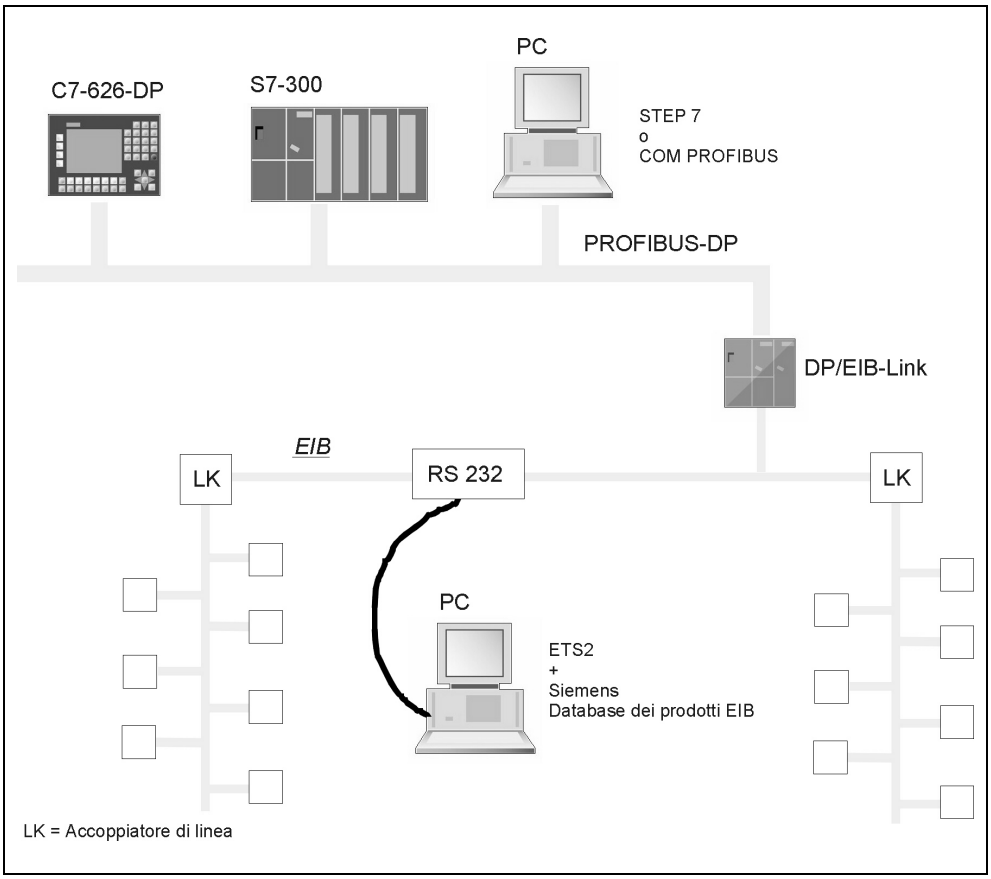



Figura 3-7: Esempio implementazione *EIB* tramite DP/EIB-Link

# 3.4 Industrial Ethernet

## Introduzione

Industrial Ethernet è una sottorete per il livello gestionale e il livello di cella per la comunicazione tra computer e controllori programmabili. Essa serve per lo scambio di grosse quantità di dati e può essere utilizzata per il trasferimento su grandi distanze. Dal punto di vista fisico, Ethernet è una rete elettrica sulla base di un cavo coassiale schermato, un cavo twisted pair oppure una rete ottica sulla base di un cavo a fibra ottica.

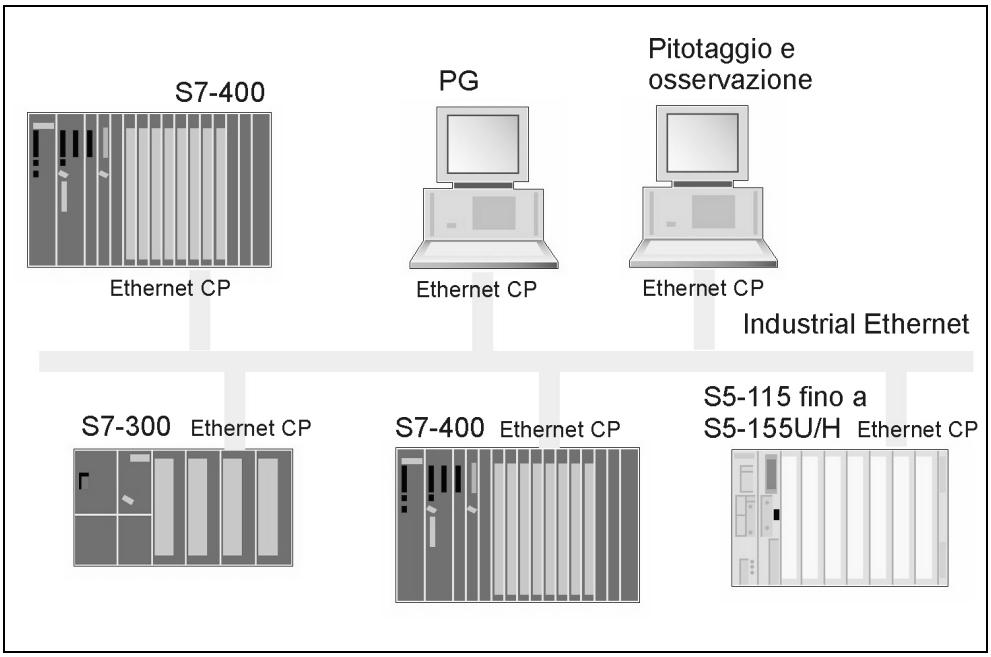



Figura 3-8: Esempio di sottorete Industrial Ethernet

- Con Industrial Ethernet si impiegano i protocolli ISO e TCP/IP.
- Con la comunicazione S7 si possono raggiungere CPU S7/M7/C7 e PC.
- Con la comunicazione PG/OP si possono raggiungere SIMATIC OP/OS e PC.
- Tramite la comunicazione compatibile S5 (trasporto ISO o ISO-on-TCP e UDP) si può raggiungere un gran numero di apparecchiature esterne tramite le reti TCP/IP (ad esempio Internet).

## Procedura di accesso

La procedura di accesso è la procedura CSMA/CD. Prima di trasmettere, ogni stazione controlla che in quel momento non sia in corso la trasmissione di altre stazioni. In caso contrario può trasmettere immediatamente. Se a causa di una trasmissione contemporanea si ha una collisione, entrambe le stazioni interrompono e ripetono la fase di trasmissione dopo un tempo di attesa stocastico.

A causa della procedura di accesso, tutte le stazioni Industrial Ethernet hanno lo stesso diritto.

## Dati tecnici

| | | |
|---|---|---|
| Normativa | IEEE 802.3 | |
| Stazioni | Più di 1000 | |
| Procedura di accesso | CSMA/CD | |
| Velocità di trasmissione | 100 Mbit/s | |
| Mezzo trasmissivo | Elettrico<br><br><br>Ottico | cavo coassiale con doppia schermatura<br>Industrial Twisted Pair<br>Fibra ottica |
| Estensione rete | Elettrico<br>Ottico | 1,5 km<br>4,5 km |
| Topologia | Lineare, ad albero, a stella, ad anello | |
| Servizi di comunicazione | PD/OP<br>Comunicazione S7<br>Comunicazione compatibile S5 (Trasporto ISO, ISO-on-TCP, UDP)<br>Comunicazione standard (Servizio MMS secondo MAP 3.0) | |

I prodotti si trovano nei cataloghi ST50, ST70 e IK10.

## 3.5 Accoppiamento punto-punto

### Introduzione

Un accoppiamento punto a punto rende possibile lo scambio dati tramite un'interfaccia seriale tra

- Controllori programmabili
- Controllori programmabili e PG/PC
- Controllori programmabili e sistemi esterni

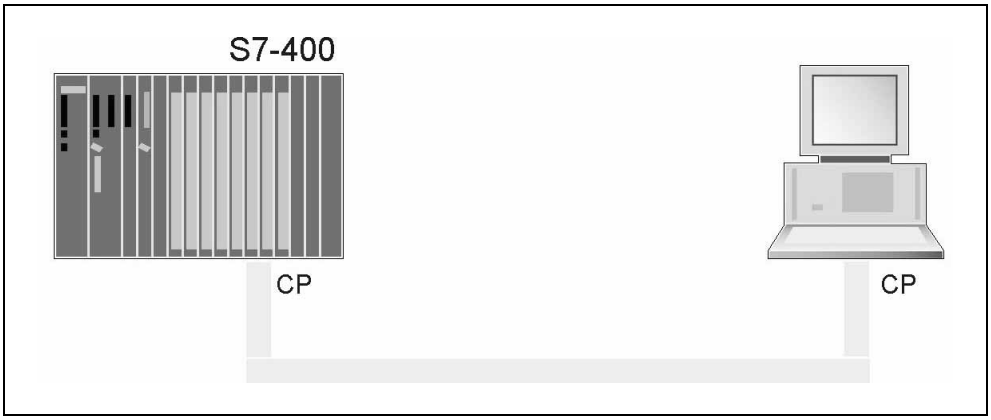



Figura 3-9: Esempio di accoppiamento punto-punto

Vantaggi dell'accoppiamento punto a punto

- Adattamento alla procedura del partner di comunicazione con l'aiuto di procedure standard o driver speciali
- Possibilità di definire una propria procedura tramite caratteri ASCII.

## Dati tecnici

| | |
|---|---|
| Stazioni | 2 |
| Mezzo trasmissivo | Cavo seriale adatto all'interfaccia |
| Interfaccia fisica | RS 232C (V24)<br>20mA (TTY)<br>RS 422/485 |
| Velocità di trasmissione | da 300 Bit/s fino a<br>max. 76,8kBit/s nel caso di RS 232C u. RS 422/485<br>max. 19,2kBit/s a 20mA |
| Estensione rete | 10 m con RS 232C<br>1000 m con 20mA e 9,6kBit/s<br>1200 m con RS 422/485 e 19200kBit/s |
| Procedure | Driver ASCII<br>3964 (R)<br>RK 512<br>Driver stampante<br>Driver speciali caricabili successivamente |

I prodotti si trovano nei cataloghi ST50, ST70 e IK10.

# 3.6 Interfaccia AS

## Introduzione

L'AS-Interface o Actor-/Sensor-Interface è un sistema di sottoreti per il livello di processo più basso negli impianti di automazione. Tramite il bus AS-i vengono collegati ad una stazione di automazione sensori e attuatori binari.

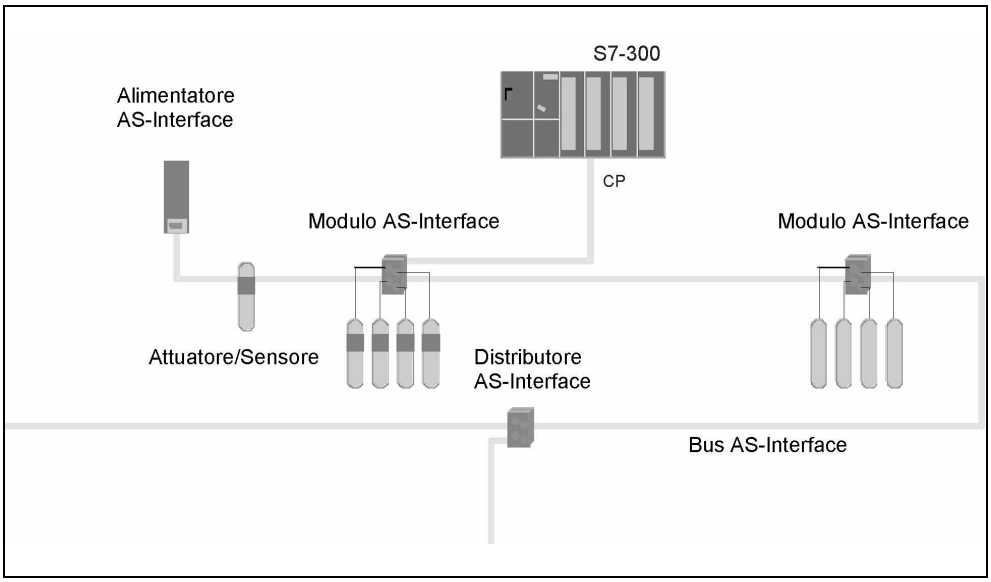



Figura 3-10: Esempio per una sottorete AS-Interface

## Procedura di accesso

L'AS-Interface è un cosiddetto "Sistema Single-Master", cioè per ogni sottorete AS-Interface c'è solo un master che gestisce lo scambio dei dati. Esso chiama uno dopo l'altro tutti gli slave e legge o scrive i dati. L'accesso master-slave con polling ciclico garantisce un determinato tempo di reazione.

- AS-interface è ottimizzato per la connessione di sensori e attuatori binari. Tramite il bus AS-i avviene sia lo scambio dati tra sensori/attuatori ed master così come anche l'alimentazione dei sensori.
- I moduli AS-i sono disponibili da 1 a 8 bit (canali). Nell'esecuzione IP65 sono adatti per il montaggio diretto su macchine o impianti.
- Messa in servizio senza progettazione.
  Sostituzione di slave senza progettazione
- Il master AS-i richiede max. 5 ms per lo scambio dati ciclico con max. 31 stazioni.
- In funzione della normativa indipendente dal costruttore, è collegabile un ampio numero di apparecchi (attuatori/sensori).
- Per l'alimentazione tramite il bus è necessario un alimentatore.

## Dati tecnici

| | |
|---|---|
| Normativa | Specifiche AS-Interface secondo EN 50295 |
| Stazioni | 1 master e max. 31 slave |
| Procedura di accesso | Procedura di accesso Master - Slave |
| Velocità di trasmissione | 167 kBit/s |
| Tempo di reazione | max. 5 con 31 slave |
| Mezzo trasmissivo | Cavo a due fili non schermato |
| Estensione rete | Lunghezza cavo max. 300m (con repeater) |
| Topologia | Lineare, ad albero |
| Servizi | Funzioni AS-Interface |

## 3.7 Reti ridondanti

### Introduzione

Per accrescere la disponibilità tra i sistemi accoppiati, si può impiegare un bus di impianto ridondante con struttura ad anello ottico a due fibre o come sistema di bus elettrico doppio.

Nel caso di rottura del doppio conduttore a fibre ottiche, la comunicazione dei sistemi interessati rimane possibile. I sistemi comunicano in tal caso come se essi fossero stati collegati ad un sistema di bus (lineare). Un sistema ad anello contiene fondamentalmente due componenti ridondanti e costituisce per questo motivo automaticamente un nodo di ridondanza 1di2. La rete ottica può essere strutturata anche con struttura lineare o a stella. Nel caso della struttura lineare non è però possibile una ridondanza di conduttore.

Nel caso di guasto di un segmento di conduttore elettrico, la comunicazione dei sistemi interessati rimane possibile (ridondanza 1di2).

### Scelta della rete

La scelta del mezzo fisico di trasmissione dipende in particolare dall'estensione desiderata, dalla sicurezza contro i disturbi e la velocità di trasferimento. Per la comunicazione con sistemi altamente disponibili trovano applicazione i seguenti sistemi di bus:

**Industrial Ethernet** (conduttore a fibre ottiche, cavo di rame triassiale o twisted pair)

- **Rete elettrica**
  La rete elettrica può essere organizzata nella struttura classica di bus, con cavo triassiale quale mezzo di trasmissione.
  Con gli Electrical Link Modules (ELM) o Industrial Twisted Pair (ITP) viene offerto un complemento e un'alternativa al cablaggio di bus convezionale per la connessione di apparecchiature terminali. Con essi si possono creare reti a stella secondo IEEE 802.3.

- **Rete ottica**
  La rete Industrial Ethernet (mezzo di trasmissione: conduttore a fibre ottiche), può essere organizzata con struttura lineare, ad anello o a stella. Il montaggio avviene con velocità di trasferimento dati di 10 MBit/s tramite Optical Link Modules (OLM) e/o accoppiatori a stella con Fast Ethernet con 100 MBit/s con Optical Switching Modules (OSM) e Optical Redundancy Manager (ORM).

**PROFIBUS** (conduttore a fibre ottiche o conduttore di rame)

- **Rete elettrica**
  La rete elettrica utilizza quale mezzo di trasmissione un conduttore bifilare schermato e intrecciato.
  L'interfaccia RS485 opera con differenze di tensione. Essa è quindi meno sensibile rispetto a disturbi di un'interfaccia a tensione o a corrente.

- **Rete ottica**
  La rete ottica PROFIBUS utilizza come mezzo di trasmissione un conduttore a fibre ottiche. La variante conduttore a fibre ottiche è insensibile agli influssi elettromagnetici, è sicura contro i fulmini, non richiede alcuna compensazione di potenziale elettrica ed è adatta per grandi distanze (LWL in vetro).
  Gli anelli ottici possono essere strutturati come anelli a una o due fibre (disponibilità della rete accresciuta).
  Il montaggio delle reti LWL avviene tramite Optical Link Module (OLM). Con gli OLM è possibile strutturare una rete in forma lineare, ad anello o a stella.

## Disponibilità di un anello ottico

Nel caso di un errore semplice, la comunicazione rimane sempre ancora disponibile. Questo sistema con tre nodi di ridondanza, offre una disponibilità ben maggiore dei sistema di bus qui di seguito descritto. Solo gli errori doppi all'interno di un nodo di ridondanza (ad esempio CPUa1 e CPa2 in un sistema), causa il guasto totale della comunicazione tra i sistemi interessati (vedi Figura 3-11).

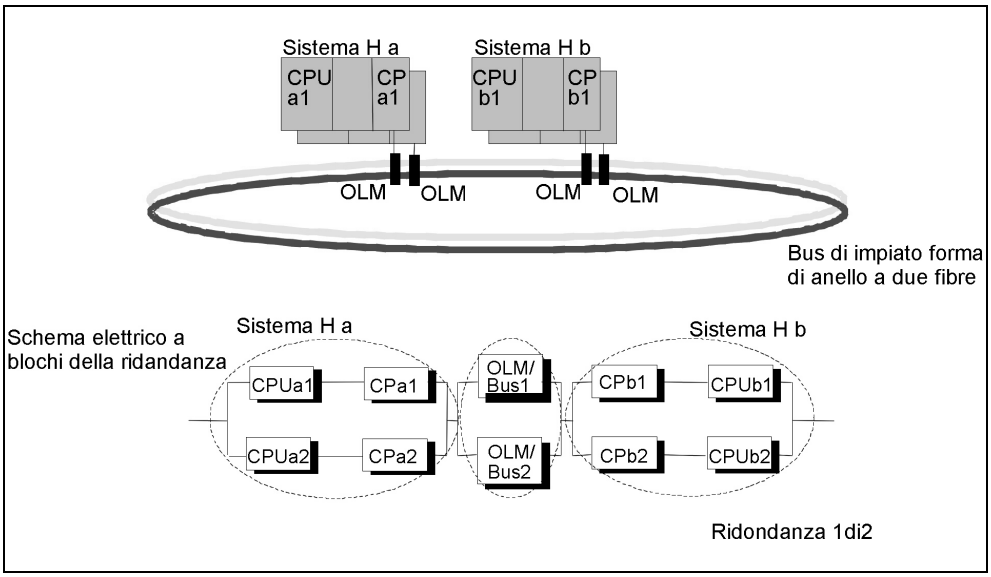



Figura 3-11: Esempio: ridondanza con sistema altamente disponibile e anello ottico ridondante

## Disponibilità di un sistema di bus elettrico

Nel caso di un errore semplice la comunicazione rimane ancora disponibile. Solo un errore doppio all'interno di un nodo di ridondanza (ad esempio CPUa1 e CPb2) causa il guasto totale della comunicazione tra i sistemi interessati (vedi Figura 3-12). In questa configurazione un solo nodi di ridondanza abbraccia l'intero sistema (lato remoto o locale)

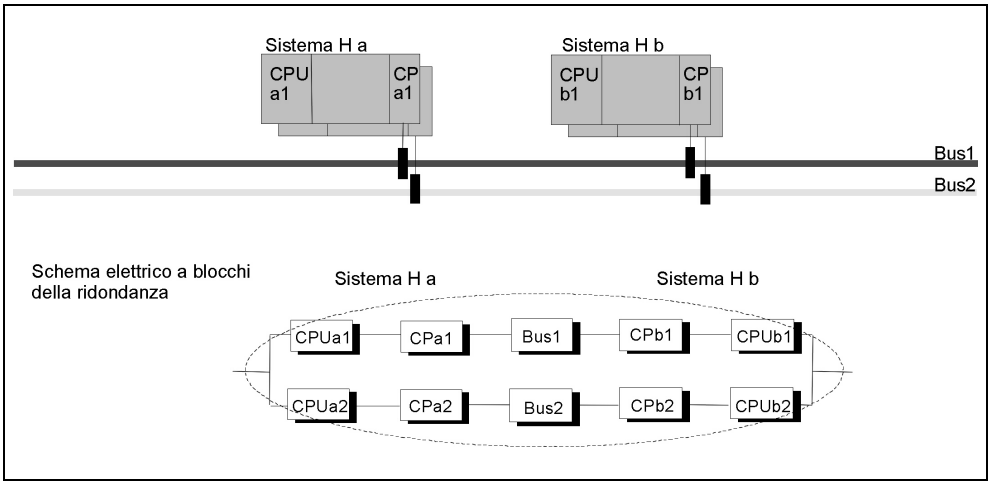



Figura 3-12: Esempio: ridondanza con sistema altamente disponibile e sistema di bus ridondante elettrico

# Funzioni di comunicazione sull'S7-300/400 e C7-600

# 4

## Descrizione

In questo capitolo si conosceranno le funzioni di comunicazione dell'S7-300/400 e C7-600.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 4.1 | Introduzione | 4-2 |
| 4.2 | SFC per la comunicazione di base S7 (connessioni S7 non progettate) | 4-3 |
| 4.3 | SFB per comunicazione S7 (connessioni S7 progettate | 4-7 |
| 4.4 | FC per comunicazione compatibile S5 | 4-12 |
| 4.5 | FB per comunicazione standard (FMS) | 4-16 |
| 4.6 | FB per comunicazione standard (MAP) | 4-18 |
| 4.7 | SFB per accoppiamento punto a punto | 4-20 |
| 4.8 | Consistenza dati dell'S7-300/400 e C7-600 (SFC UBLKMOV) | 4-25 |

# 4.1 Introduzione

### Definizione

Nella comunicazione comandata da programma, con il richiamo di una funzione di comunicazione nel programma applicativo si può definire esplicitamente la funzionalità desiderata, cioè il momento, la quantità di dati e la procedura di trasferimento.
Per lo scambio di dati nell'S7-300/400 e C7-600 sono disponibili opportune funzioni di comunicazione (SFC, SFB, FC/FB caricabili).
La tabella seguente mostra l'attribuzione dei servizi di comunicazione (brevemente servizi) alle interfacce software nel SIMATIC così come i corrispondenti pacchetti software.

| **Comunicazione comandata da programma** | | |
|---|---|---|
| **Servizi** | **Interfacce software** | **Pacchetti software** |
| **Comunicazione di base S7** | SFC per connessioni S7 non progettate | STEP 7 dalla versione 3.1 |
| **Comunicazione S7** | SFB per connessioni S7 progettate | STEP 7 dalla versione 2.x |
| | M7-API per connessioni S7 progettate e non progettate | Versione M7-SYS 2.0 (RMOS32) |
| | SAPI-S7 per connessioni S7 progettate | SAPI S7 per PC (pacchetto opzionale) |
| **Comunicazione compatibile S5** | FC dell'interfaccia SEND/RECEIVE<br>• Tramite connessioni di trasporto ISO<br>• Tramite connessioni ISO-on-TCP<br>• Tramite connessioni UDP<br>• Tramite connessioni TCP | NCM S7 per Industrial Ethernet (pacchetto opzionale) |
| | • Tramite connessioni FDL (SDA) | NCM S7 per PROFIBUS (pacchetto opzionale) |
| **Comunicazione standard** | FB dell'interfaccia aperta<br>Tramite connessioni FMS | NCM S7 per PROFIBUS (pacchetto opzionale) |
| | FB dell'interfaccia aperta<br>Tramite connessioni MAP | MAP per STEP 7 (pacchetto opzionale) |

## 4.2 SFC per la comunicazione di base S7 (connessioni S7 non progettate)

### Sommario

Gli SFC di comunicazione possono essere impiegati su tutte le CPU S7-200300/400 o C7-600 e servono allo scambio di dati con le CPU S7/M7-300/400 o C7-600. Con queste funzioni si possono trasferire piccole quantità di dati (max. 76 byte) tramite la sottorete MPI o all'interno di una stazione S7. Una progettazione delle connessioni non è necessaria.

### Connessioni

Al richiamo di un SFC di comunicazione viene stesa dinamicamente una connessione verso il partner di comunicazione indirizzato e alla conclusione del trasferimento dati, in funzione della parametrizzazione, la connessione viene abbattuta. Nei partner di comunicazione serve per ciascuno una risorsa libera di connessione.

### Risorse di connessione

Se sui partner di comunicazione non sono più disponibili risorse di connessione libere, non può essere stesa una connessione (mancanza temporanea di risorse, classe di errore SFC in RET_VAL).

Gli SFC di comunicazione non possono essere cancellati nello stato di funzionamento RUN, poiché risorse di comunicazione eventualmente occupate non possono più essere liberate (variazioni di programma solo in STOP).

### Blocchi

Gli SFC di comunicazione non richiedono ulteriore memoria utente (p.e. con blocchi dati di istanza). Gli SFC sono parametrizzabili, cioè i parametri di blocco possono essere modificati dinamicamente durante l'esecuzione del programma. Con questa funzionalità, tramite un SFC è possibile raggiungere sequenzialmente partner di comunicazione diversi.

Sul lato Server, nel programma applicativo per determinate funzioni non sono necessari SFC, poiché queste funzioni di comunicazione vengono eseguite dal sistema operativo.

### Dimensione dei dati utili

Il numero dei dati utili trasferibili vale per tutto il sistema unitariamente max. 76 byte per tutte le CPU S7/M7/C7.

### 4.2.1 Comunicazione tramite la sottorete

#### Caratteristiche

Gli SFC di comunicazione offrono la possibilità di un trasferimento dati confermato tramite connessioni S7 non progettate. Con questi SFC di comunicazione si possono raggiungere tutti i partner di comunicazione sulla sottorete MPI.

Dalle CPU S7-300/400- e C7-600- si può anche accedere a variabili in una CPU S7-215 (X_PUT/X_GET).

Le connessioni verso i partner di comunicazione vengono stese dinamicamente con il richiamo dell'SFC. Per questo in ogni partner di comunicazione serve una risorsa di connessione libera.

Il numero dei partner di comunicazione raggiungibile sequenzialmente sulla sottorete MPI non è limitato.

La comunicazione è anche possibile, quando i partner di comunicazione si trovano in altri progetti S7.

Informazioni sulla consistenza dei dati si trovano nel capitolo 4.8.

## Blocchi

Sono disponibili i seguenti SFC (vedi la letteratura STEP 7):

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFC 65<br>SFC 66 | X_SEND<br>X_RCV | Trasferimento sicuro di un blocco di dati verso un partner di comunicazione. Questo significa che il trasferimento dati è concluso quanto la funzione di ricezione (X_RCV) nel partner ha preso in carico i dati. |
| SFC 67 | X_GET | Con questo SFC si può leggere una variabile di un partner di comunicazione, senza che su di essa sia necessario piazzare il corrispondente SFC. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| SFC 68 | X_PUT | Con questo SFC si può scrivere una variabile di un partner di comunicazione, senza che su di essa sia necessario piazzare il corrispondente SFC. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| SFC 69 | X_ABORT | Con questo SFC si può esplicitamente interrompere una connessione in atto senza trasferire dati. Su entrambe le parti vengono liberate le corrispondenti risorse di connessione. |

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene sui blocchi sopra indicati tramite l'indirizzo MPI progettato con STEP 7. Il partner di comunicazione può anche trovarsi in un altro progetto S7.

## 4.2.2 Comunicazione all'interno di una stazione S7

### Caratteristiche

Gli SFC di comunicazione offrono la possibilità di un trasferimento dati confermato tramite connessioni S7-non progettate.

Con questi SFC di comunicazione si possono raggiungere tutti i partner di comunicazione che siano indirizzabili tramite indirizzi I/O di una stazione (p.e. unità FM).

Le connessioni verso i partner di comunicazione vengono stese dinamicamente con il richiamo dell'SFC. Per questo in ogni partner di comunicazione serve una risorsa di connessione libera.

Il numero dei partner di comunicazione raggiungibile sequenzialmente sulla sottorete MPI non è limitato.

Informazioni sulla consistenza dei dati si trovano nel capitolo 4.8.

### Blocchi

Sono disponibili i seguenti SFC (vedi la letteratura STEP 7):

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFC 72 | I_GET | Con questo SFC si può leggere una variabile di un partner di comunicazione, senza che su di essa sia necessario piazzare il corrispondente SFC. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| SFC 73 | I_PUT | Con questo SFC si può scrivere una variabile di un partner di comunicazione, senza che su di essa sia necessario piazzare il corrispondente SFC. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| SFC 74 | I_ABORT | Con questo SFC si può interrompere una connessione in atto verso un partner di comunicazione senza trasferire variabili. Su entrambe le parti vengono liberate le corrispondenti risorse di connessione. |

### Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene sui blocchi sopra indicati tramite gli indirizzi di inizio delle unità (indirizzo I/O) progettati con lo STEP 7.

# 4.3 SFB per comunicazione S7 (connessioni S7 progettate)

## Sommario

Tali SFB di comunicazione possono essere impiegati in tutte le CPU S7-400 e C7-600. Essi servono per lo scambio dati con le CPU S7/M7-300/400. Con queste funzioni si possono trasferire dati fino a max. 64 kByte tramite le sottoreti MPI, PROFIBUS e Industrial Ethernet.

## Caratteristiche

Gli SFB di comunicazione offrono la possibilità di un trasferimento dati confermato tramite connessioni S7 progettate. Queste connessioni vengono create con lo STEP 7.

Gli SFB di comunicazione possono essere impiegati solo sulle CPU della famiglia S7-400. Con le funzioni PUT/GET da un S7-400 si possono leggere o scrivere dati da un S7-300/C7-600.

Non si possono trasferire solo dati, ma si possono anche utilizzare altre funzioni di comunicazione per il governo ed il controllo del partner di comunicazione.

La comunicazione è possibile esclusivamente all'interno di un progetto S7. I partner di comunicazione raggiungibili devono essere collegati dalla stessa sottorete.

La consistenza dei dati dipende dalla CPU S7-300/400 o C7-600 impiegata e di essa si deve tenere conto nel programma utente dell'apparecchiatura in modo opportuno. Informazioni sulla consistenza dei dati si trovano nel capitolo 4.8.

## Connessione

Per gli SFB di comunicazione sono necessarie connessioni S7 progettate con lo STEP 7.

Queste connessioni vengono già stese all'avviamento delle stazioni e restano nel tempo, anche quando la stazione passa nello stato di funzionamento STOP.

Al riavviamento di una stazione, le connessioni non vengono nuovamente stese.

## Blocchi

Questi SFB di comunicazione sono integrati nel sistema operativo delle CPU S7-400. Gli SFB di comunicazione richiedono DB di istanza (spazio di memoria di programma) per i parametri attuali ed i dati statici.

L'inizializzazione di determinati parametri di blocco avviene solo al primo passaggio. Dopo essi non si può essere più modificati nel programma.

Sul lato Server, nel programma applicativo per le funzioni PUT e GET non sono necessari SFB, poiché queste funzioni di comunicazione vengono eseguite dal sistema operativo.

## Sottoreti

I partner di comunicazione raggiungibili devono essere collegati alla stessa sottorete MPI, PROFIBUS o Industrial Ethernet.

## Dimensione dei dati utili

La max. dimensioni dei dati utili dipende dal tipo di blocco utilizzato e dal partner di comunicazione.

| Blocco | S7-400 verso S7-300/C7-600 (server) | S7-400 verso S7-400 S7-400 verso M7-300/400 |
|---|---|---|
| PUT/GET | 160 byte [1)] | 400 byte [1)] |
| USEND/URCV | - | 440 byte [1)] |
| BSEND/BRCV | - | 64 kBytes |

[1)] Corrisponde alla dimensione complessiva dei dati utili per un SFB con 1-4 variabili.

## Classi di funzioni

Gli SFB di comunicazione si dividono in 4 classi di funzioni:

- funzioni di trasmissione e ricezione
- funzioni di governo
- funzioni di controllo
- funzioni di interrogazione

## Funzioni di trasmissione e ricezione

Con questi SFB di comunicazione si possono scambiare dati tra due partner di comunicazione.

Sono disponibili i seguenti SFC (vedi la letteratura STEP 7):

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFB 8<br>SFB 9 | USEND<br>URCV | Trasferimento veloce, non confermato di dati indipendente dall'elaborazione temporale della funzioni di comunicazione (URCV) presso il partner (p.e. segnalazioni di funzionamento e di manutenzione). Questo significa che i dati possono essere sovrascritti nel partner con dati attuali. |
| SFB 12<br>SFB 13 | BSEND<br>BRCV | Trasferimento sicuro di un blocco di dati verso il partner di comunicazione. Questo significa che il trasferimento dati è concluso se la funzione di ricezione (BRCV) nel partner ha preso in carico i dati. |
| SFB 14 | GET | Lettura comandata da programma di variabili senza ulteriore funzione di comunicazione nel programma applicativo del partner. |
| SFB 15 | PUT | Scrittura comandata da programma di variabili senza ulteriore funzione di comunicazione nel programma applicativo del partner. |

## Funzioni di governo

Con questi SFB di comunicazione si governa lo stato di funzionamento di un partner di comunicazione.

| **Blocco** | | **Descrizione** |
|---|---|---|
| SFB 19 | START | Eseguire il riavvio di una CPU S7/M7-300/400 o C7-600 quando questa è nello stato operativo STOP |
| SFB 20 | STOP | STOP di una CPU S7/M7-300/400 o C7-600 quando questa è nello stato operativo RUN, HALT o avvio |
| SFB 21 | RESUME | Avvio del riavviamento di una CPU S7-400, quando questa si trova nello stato di STOP |

## Funzioni di controllo

Con questi SFB di comunicazione si possono ricevere informazioni sullo stato di funzionamento di un partner di comunicazione.

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFB 22 | STATUS | Restituisce lo stato operativo di un partner di comunicazione (S7-400-CPU, M7-300/400) su richiesta dell'utente |
| SFB 23 | USTATUS | Riceve lo stato di funzionamento di una CPU S7-400 al cambio dello stato di funzionamento, se il corrispondente attributo di connessione (trasmissione segnalazioni di stato di funzionamento) è impostato |

## Funzione di interrogazione

Con questa funzione si può interrogare lo stato interno dell'SFB di comunicazione locale e della connessione corrispondente.

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFC 62 | CONTROL | Interrogazione dello stato di una connessione |

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale (ID locale). Lo ID locale viene generato dallo STEP 7 durante la progettazione della connessione. I partner di comunicazione devono trovarsi all'interno di un progetto S7. Lo ID locale viene preso in carico solo al primo richiamo dell'SFB di comunicazione e resta valido fino al prossimo NUOVO AVVIAMENTO.

## SFB di comunicazione in parallelo

Su una connessione possono essere elaborati più SFB di comunicazione contemporaneamente e in modo bidirezionale. Questo è possibile con gli SFB di comunicazione BSEND/BRCV oppure USEND/URCV.

Con il R_ID (parametro di blocco) si definisce l'interdipendenza di un SFB di trasmissione ed uno di ricezione sulla stessa connessione (valore uguale per R_ID).

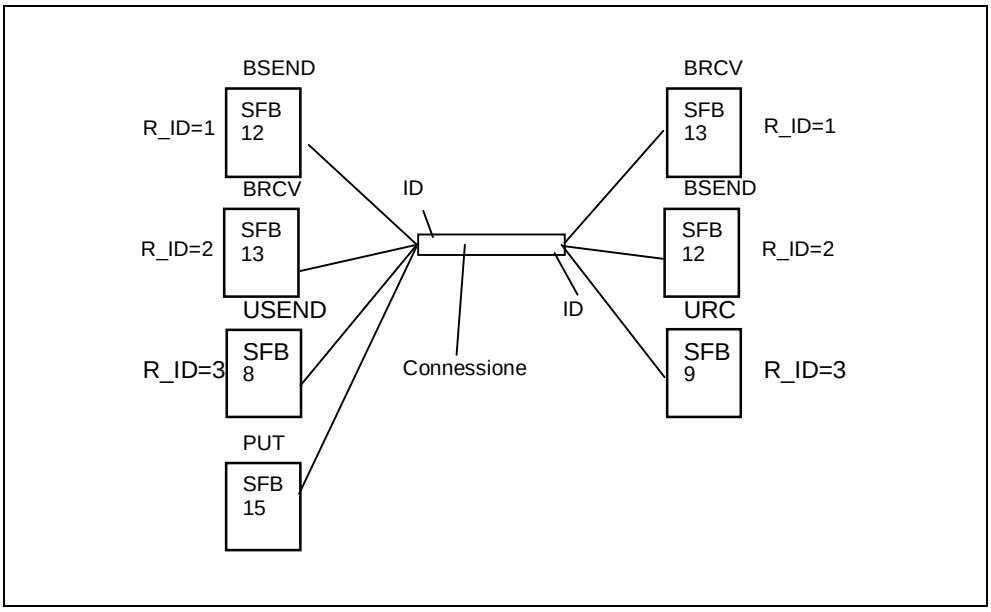



Figura 4-1: Più SFB di comunicazione su una connessione

## 4.4 FC per comunicazione compatibile S5

### Sommario

L'interfaccia SEND/RECEIVE serve sia alla comunicazione tra SIMATIC S7 come anche alla comunicazione dal SIMATIC S7 verso il SIMATIC S5, come pure verso stazioni non-S7 (ad esempio PC).

Questa interfaccia è costituita dai blocchi caricabili AG_SEND (AG_LSEND) e AG_RECV (AG_LRECV) nell'S7 o i blocchi di comunicazione SEND e RECEIVE nell'S5.

L'interfaccia FETCH/WRITE serve in prima linea alla connessione del SIMATIC S7 al SIMATIC S5, come pure ad ulteriori stazioni non S7 (ad esempio PC). In tal modo è possibile continuare ad usare il software creato per SIMATIC S5 senza modifiche.

### Caratteristiche

L'interfaccia SEND/RECEIVE consente uno scambio dati semplice tra due partner di comunicazione senza conferma a livello utente tramite una connessione progettata con STEP 7 di un:

- SIMATIC S7 verso SIMATIC S5,
- SIMATIC S7 verso PC/PG, così come
- SIMATIC S7 verso apparecchi di terzi,
- SIMATIC S7 verso SIMATIC S7.

È possibile la comunicazione tra stazioni in progetti STEP 7 diversi.

Per la comunicazione compatibile S5 sono disponibili nell'Industrial Ethernet i servizi trasporto ISO, ISO-on-TCP, e UDP, in PROFIBUS il servizio FDL.

Per l'accesso in scrittura/lettura di stazioni non S7 a stazioni S7, sono disponibili inoltre le funzioni FETCH e WRITE. Esse rendono possibile lo scambio di dati tramite Industrial Ethernet (trasporto ISO, ISO-on-TCP e TCP). Solo il partner di connessione (SIMATIC S5 o stazione non S7) può accedere in lettura (FETCH) o in scrittura (WRITE) ai dati del sistema nel SIMATIC S7.

**Avvertenza**
Nel SIMATIC S5 ai servizi FETCH/WRITE si accede ed essi si progettano tramite i tipi di servizio READ ATTIVO/PASSIVO e WRITE ATTIVO/PASSIVO.

## Tipo di connessioni

Per i blocchi AG_SEND/AG_RECEIVE (AG_LSEND/AG_LRECV) si necessita di connessioni progettate con STEP 7 specifiche per il tipo di connessione.

| CP | Tipo di connessione |
|---|---|
| CP 443-1 | Trasporto ISO, ISO-on-TCP; TCP; UDP |
| CP 443-5 Extended | DP, FDL; FMS, S7 |
| CP 443-5 Basic | FDL; FMS, S7 |
| CP 343-1 | ISO Transport |
| CP 343-1 TCP | ISO-on-TCP; TCP; UDP |
| CP 342-5 | FDL |
| CP 343-5 | FDL; FMS |

Queste connessioni vengono stese all'avviamento della stazione e rimangono nel tempo, anche se la CPU passa nello stato di funzionamento STOP.
Nello stato di funzionamento STOP del CP, tutte le connessioni vengono abbattute.

Per l'accesso con la funzione FETCH o WRITE si deve progettare nel SIMATIC S7 una connessione (trasporto ISO, ISO-on-TCP o TCP) nel tipo di funzionamento ”FETCH/WRITE passivo”. Le connessioni vengono stabilite su iniziativa del partner di comunicazione.

## Blocchi

Per effettuare la comunicazione sulle connessioni sono disponibili due blocchi FC caricabili:

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| FC 5 | AG_SEND | Invia blocchi di dati al partner di comunicazione tramite una connessione progettata (fino a 240 byte) |
| FC 6 | AG_RECV | Riceve blocchi di dati dal partner di comunicazione tramite una connessione progettata (fino a 240 byte) |
| FC 50 | AG_LSEND | Invia blocchi di dati al partner di comunicazione tramite una connessione progettata (fino a 8 byte) |
| FC 60 | AG_LRECV | Riceve blocchi di dati dal partner di comunicazione tramite una connessione progettata (fino a 8 byte) |
| FC 7 | AG_LOCK | Inibizione dell'accesso ai dati esterno tramite FETCH/WRITE |
| FC 8 | AG_UNLOCK | Abilitazione dell'accesso ai dati esterno tramite FETCH/WRITE |

I blocchi caricabili si trovano nel SIMATIC - Manager, se il pacchetto opzionale NCM è stato installato sotto:
Apri file -> Biblioteca -> SIMATIC_NET_CP -> CP_300 opp. CP_400 -> Blocco

### Dimensione dei dati utili

Il numero dei dati utili trasferibili dipende dalla sottorete usata (CP) (vedi sopra blocchi).

Queste funzioni di comunicazione servono al trasferimento di quantità di dati medie.

| Sottorete | Dimensione dei dati utili | Blocco | Servizi |
|---|---|---|---|
| Industrial Ethernet | 8 kByte | AG_LSEND/ AG_LRECV | ISO_Transport ISO-on-TCP |
| | 2 kByte | AG_LSEND/ AG_LRECV | ISO Transport ISO-on-TCP, UDP, TCP |
| | 240 byte | AG_SEND/ AG_RECV | |
| PROFIBUS | 240 byte (236*) | AG_SEND/ AG_RECV | FDL |

* con SDN (l'header dell'ordine occupa inoltre 4 byte)

L'interfaccia SEND/RECEIVE rende possibile lo scambio di dati tramite Industrial Ethernet e PROFIBUS.

### Consistenza dei dati

Lunghezze dei dati utili ≤ 240 byte possono già essere modificate di nuovo dopo l'elaborazione dell'FC.

Nel caso di lunghezze dei dati utili > 240 byte l'area dei dati di origine/destinazione può essere modificata di nuovo solo dopo la conclusione della funzione di comunicazione asincrona.

### Risorse di connessione

Per ogni connessione sul **CP** serve una risorsa di connessione. Lo STEP 7 controlla già in fase di progettazione se è ancora disponibile una risorsa di connessione.

Nel caso di blocchi per grandi quantità di dati (AG_LSEND/AG_LRECV) viene allocata sulla CPU S7 300 o C7-600 una risorsa di connessione S7 per CP. Nell'S7 400 è necessaria per ogni connessione una risorsa.

### Comportamento per l'interruzione

Gli FC di comunicazione AG_SEND e AG_RECV (AG_LSEND/AG_LRECV) non possono essere interrotti tramite OB a priorità maggiore e causano per questo motivo eventualmente un prolungamento del tempo di reazione all'allarme.

### Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale (ID locale). Lo ID locale viene generato dallo STEP 7 durante la progettazione della connessione. Il partner di comunicazione può trovarsi anche in un altro progetto S7.

## 4.5 FB per comunicazione standard (FMS)

### Sommario

L'interfaccia FMS (comunicazione aperta sul livello 7 secondo il modello di riferimento ISO secondo la norma PROFIBUS) serve in prima linea allo scambio di dati con sistemi esterni tramite PROFIBUS. Possono essere trasferiti dati fino a max. 237 byte.

Il vantaggio specifico del servizio FMS è costituito dal fatto che le strutture dei dati vengono trasferite in una forma neutra e convertiti nel partner di comunicazione. Nei programmi applicativi delle stazioni utilizzare senza problemi i singoli "Linguaggi di programmazione ", p.e. AWL per il SIMATIC S7 e C per applicazioni PC.

I servizi FMS comprendono i servizi variabili per dati strutturati (variabili) e servizi di gestione.

### Caratteristiche

Per la comunicazione aperta esistono su SIMATIC S7 blocchi speciali che supportano il servizio FMS.

L'interfaccia FMS consente uno scambio dati semplice tra due partner di comunicazione senza conferma a livello utente tramite una connessione progettata con STEP 7 di un:

- SIMATIC S7 con PROFIBUS-CP
- SIMATIC S5 con PROFIBUS-CP
- PC/PG con PROFIBUS-CP
- apparecchi di terzi che supportino i servizi FMS

Tutte le variabili globali S7, come merker, ingressi, uscite e DB strutturati vengono rappresentati su variabili di comunicazione specifiche VMD/VFD. Queste variabili all'interno di un VMD vengono normalmente identificate con nomi.

### Tipo di connessioni

Per gli FB di comunicazione non servono connessioni progettate con lo STEP 7.

Queste connessioni FMS vengono stese all'avviamento della nazione e rimangono nel tempo, anche se la CPU S7 passa nello stato di funzionamento STOP.

Al riavviamento di una CPU S7, le connessioni non vengono nuovamente stese.

## Blocchi

Queste funzioni di comunicazione per FMS sono realizzate per il client sotto forma di blocchi caricabili FB per la famiglia S7-300/400 e C7-600. Gli FB di comunicazione richiedono DB di istanza (spazio di memoria di programma) per i parametri attuali ed i dati statici.

Sulla lato Server, l'utente non necessita di blocchi. La funzionalità Server viene realizzata tramite il CP con le funzioni di comunicazione integrate nel sistema operativo della CPU.

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| FB 3 | READ | Con questo FB si può leggere una variabile di un partner di comunicazione, senza che sul partner si debba piazzare un FB corrispondente. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| FB 6 | WRITE | Con questo FB si può scrivere una variabile di un partner di comunicazioni, senza che sul partner si debba piazzare un FB corrispondente. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| FB 4 | REPORT | Invio senza conferma di una variabile strutturata al partner di comunicazione (segnalazione). |
| FB 2 | IDENTIFY | Lettura dell'identificazione di una apparecchio di terzi. |
| FB 5 | STATUS | Legge lo stato di un apparecchio remoto su richiesta utente. |

## Dimensione dei dati utili

La max. dimensione dei dati utili dipende dal tipo di blocco utilizzato.

| Blocco | Dimens. dei dati utili |
|---|---|
| READ | 237 byte |
| WRITE | 233 byte |
| REPORT | 233 byte |

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale (ID locale). Lo ID locale viene generato dallo STEP 7 durante la progettazione della connessione. Il partner di comunicazione può trovarsi anche in un altro progetto S7. Lo ID viene preso in carico solo al primo richiamo dell'FC di comunicazione e resto valido fino al successivo NUOVO AVVIAMENTO.

## 4.6 FB per comunicazione standard (MAP)

### Sommario

Il presupposto per la comunicazione aperta di diversi controllori programmabili è costituito dai servizi a norma tra un controllore programmabile e i suoi partner di comunicazione.

MMS mette a disposizione oggetti che servono a riprodurre diverse componenti di automazione. Queste vengono a loro volta specificate tramite attributi. Gli oggetti sono correlati a servizi specifici (servizi MMS per connessioni MAP) con i quali gli oggetti possono essere manipolati.

Con la normalizzazione di servizi, oggetti, attributi, parametri e stati, viene stabilita la comunicazione aperta.

### Caratteristiche

Per la comunicazione aperta esistono su SIMATIC S7 blocchi speciali che supportano il servizio MMS.

L'interfaccia MMS rende possibile uno scambio di dati semplice tra due partner di comunicazione senza conferma a livello di utente. Con STEP 7 si progetta in una stazione S7 con CP 444 MAP una connessione tra SIMATIC S7 e

- SIMATIC S7 con Industrial Ethernet-CP (CP 444 MAP)
- SIMATIC S5 con Industrial Ethernet-CP (CP 1473 MAP)
- apparecchiatura esterna, che supportano i servizi MMS

Tutte le variabili globali S7, come merker, ingressi, uscite e DB strutturati vengono rappresentati su variabili di comunicazione specifiche VMD/VFD. Queste variabili all'interno di un VMD vengono normalmente identificate con nomi.

### Connessione

Per gli FB di comunicazione non servono connessioni MAP progettate con lo STEP 7.

Queste connessioni MAP vengono stese all'avviamento della stazione e rimangono nel tempo, anche se la CPU S7 passa nello stato di funzionamento STOP.

Al riavviamento di una CPU S7, le connessioni non vengono nuovamente stese.

## Blocchi

Le funzioni di comunicazione per MMS sono realizzate sotto forma di blocchi FB caricabili per la famiglia S7-400. Gli FB di comunicazione necessitano di DB di istanza (spazio di programmazione).

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| FB 1 | ACCESS4k | Blocca temporaneamente l'accesso ai dati sul lato Server per altri utenti durante l'elaborazione del programma. |
| FB 2 | IDENT | Lettura dell'identificazione di una apparecchio di terzi. |
| FB 3 | READ (READ4k) | Lettura di una variabile da un partner di comunicazione. |
| FB 4 | REPRT (REPRT4k) | Invio senza conferma di una variabile strutturata al partner di comunicazione (segnalazione). |
| FB 5 | STATUS | Legge lo stato di un apparecchio remoto su richiesta utente. |
| FB 6 | WRITE (WRITE4k) | Scrittura di una variabile in un partner di comunicazione. |
| FB 6 | ABORT | Interruzione di una connessione stabilita con il partner di comunicazione senza trasferire variabili. |

## Dimensione dei dati utili

La massima dimensione dei dati utili dipende dal tipo di blocco utilizzato.

| Blocco | Dimensione dei dati utili |
|---|---|
| READ | 235 byte |
| READ4k | 4096 byte |
| WRITE | 235 byte |
| WRITE4k | 4096 byte |
| REPRT | 233 byte |
| REPRT4k | 4096 byte |

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale (ID locale). Lo ID locale viene generato dallo STEP 7 durante la progettazione della connessione. Il partner di comunicazione può trovarsi anche in un altro progetto S7. Lo ID viene preso in carico solo al primo richiamo dell'FC di comunicazione e resta valido fino al successivo NUOVO AVVIAMENTO.

## 4.7 SFB per accoppiamento punto a punto

### Sommario

Un accoppiamento punto-punto consente lo scambio dati tramite una connessione seriale. L'accoppiamento punto-punto può essere impiegato tra due apparecchi di automazione, computer o apparecchi di terzi in grado di comunicare.

La comunicazione tramite accoppiamento punto a punto per l'S7-400 e l'7-300/C7-600 è diversa.

### Connessione

Gli SFB di comunicazione necessitano di una connessione punto a punto progettata con STEP 7 (vedi pagina 9-11).

Questa connessione va dalla CPU al CP.

### Caratteristiche

Con il CP punto a punto per l'S7-300/400 o C7-600, si può effettuare un accoppiamento con tutti i partner di comunicazione che supportano la procedura 3964(R), RK512 o ASCII. I protocolli esterni vengono realizzati tramite driver caricabili.

Con le procedure standard ed i driver speciali caricabili è possibile adattarsi alla procedura del partner di comunicazione oppure si può definire con i caratteri ASCII una procedura propria.

L'accoppiamento punto a punto serve a al trasferimento di dati fino a max. 4 kBytes con velocità media.

Informazioni sulla consistenza dei dati si trovano nel capitolo 4.8.

## Blocchi per S7-400

Una parte degli SFB di comunicazione rappresenta l'interfaccia software tra la CPU S7-400 e il CP 441.

Nella tabella seguente si trovano gli SFB che si possono utilizzare:

| Blocco | | Descrizione |
|---|---|---|
| SFB 12<br>SFB 13 | BSEND<br>BRCV | Trasferimento di un blocco di dati al partner di comunicazione. Il CP punto-punto conferma la ricezione dei dati. |
| SFB 14 | GET | Lettura di dati (max. 400 byte) da un partner di comunicazione S7-300/400 o C7-600. |
| SFB 15 | PUT | Scrittura di dati (max. 400 byte) in un partner di comunicazione S7-300/400 o C7-600. |
| SFB 16 | PRINT | Trasferimento di un testo di segnalazione con max. 4 variabili ad una stampante. |
| SFB 22 | STATUS | Fornisce lo stato del CP e dell'interfaccia RS 232. |

## Indirizzamento

Si deve prelevare l'ID locale dalla progettazione delle connessioni STEP 7 e inoltrarla al blocco di comunicazione in questione.

In questo modo si indirizza il CP punto-punto e non il partner di comunicazione.

## Blocchi per S7-300 e C7-600

Nella tabella seguente si trovano i blocchi funzionali/funzioni **del CP 340** e il relativo significato.

| Blocchi | | Descrizione |
|---|---|---|
| FB 2<br>FB 3 | P_RCV<br>P_SEND | Trasferimento di un blocco di dati al partner di comunicazione. Il CP punto-punto conferma la ricezione dei dati. |
| FB 4 | P_PRINT | Trasferimento di un testo di segnalazione con max. 4 variabili ad una stampante. |
| FC 5 | V24_STAT | Fornisce gli stati di segnale all'interfaccia RS232C del CP 340-RS 232C. |
| FC 6 | V24_SET | Set/Reset delle uscite sull'interfaccia RS 232C del CP 340-RS 232C. |

Nella tabella seguente si trovano i blocchi funzionali/funzioni **del CP 341** e il relativo significato.

| Blocchi | | Descrizione |
|---|---|---|
| FC 5 | V24_STAT (versione 2.0) | Lettura degli stati di segnale all'interfaccia RS232C del CP 341-RS 232C. |
| FC 6 | V24_SET (versione 2.0) | Set/Reset delle uscite sull'interfaccia RS 232C del CP 341-RS 232C. |
| FB 7 | P_RCV_RK | Ricezione di dati da un partner di comunicazione come pure memorizzare i dati in un blocco di dati o metterli a disposizione di un partner di comunicazione. |
| FB 8 | P_SND_RK | Tramissione dell'intero o di una parte di un blocco di dati ad un partner di comunicazione o prelevare dati dal partner di comunicazione. |

## Indirizzamento

L'indirizzamento avviene tramite l'indirizzo locale (LADDR) presso il blocco.

## Procedura 3964(R)

3964(R) è una procedura che fa riferimento al livello 2 (livello di sicurezza) del modello di riferimento ISO. La procedura 3964 opera senza carattere di controllo del blocco, la procedura 3964(R) invece con.

Con la procedura 3964(R) è garantita una elevata sicurezza di trasferimento sulla linea di comunicazione. L'elevata sicurezza di trasferimento viene raggiunta con un inizio ed una fine fissi del telegramma e con l'invio di un carattere di blocco (BCC). La distanza di Hamming vale 3 per la 3964(R).

**Limiti della funzionalità**
L'ulteriore elaborazione nel programma dei dati in trasmissione/ricezione non è garantita. Per questo è necessario programmare un meccanismo di conferma (programma applicativo).

## Procedura RK512

RK512 è un procedura che fa riferimento al livello 4 (livello di trasporto) del modello di riferimento ISO.

Con la procedura RK512 viene garantita una elevata sicurezza di trasferimento sulla linea di comunicazione, poiché con la RK 512 viene utilizzata la procedura 3964(R) per il trasporto dei dati. La distanza di Hamming vale 4 per la RK512.

L'ulteriore elaborazione nel partner di comunicazione è garantita, poiché l'interprete RK512 analizza la indicazione di lunghezza nell'intestazione e dopo il deposito dei dati nel campo di destinazione del partner di comunicazione, genera un telegramma di conferma relativo al trasporto dati con/senza successo.

Il driver RK512 garantisce autonomamente l'impiego corretto della procedura 3964(R) e l'analisi/completamento dell'indicazione di lunghezza così come la generazione dei telegrammi di reazione.

## Procedura ASCII

ASCII è una procedura che fa riferimento al livello 1 (livello di trasferimento bit) del modello di riferimento ISO.

Tramite di caratteri ASCII si può definire una procedura qualsiasi.

**Sicurezza di trasmissione**
Il trasferimento dati con il driver ASCII è effettivamente molto efficiente, ma non è possibile un trasporto dati sicuro. Viene utilizzato solo un bit di parità.

Se in un carattere un bit viene trasferito in modo errato, questo viene riconosciuto con l'impiego del bit di parità. Se però viene trasferito in modo errato più di un bit, questo errore non può essere riconosciuto.

Per elevare la sicurezza di trasferimento, è possibile realizzare nel programma una indicazione della lunghezza del telegramma ed una somma di controllo.

Un ulteriore aumento della sicurezza dei dati può essere raggiunto con l'introduzione di telegrammi di conferma (programma applicativo).

## Driver caricabili

Per protocolli particolari vengono offerti driver caricabili aggiuntivi per i CP.

# 4.8 Consistenza dati dell'S7-300/400 e C7-600 (SFC UBLKMOV)

## Definizione

La dimensione del campo dati che non può essere modificata da processi contemporaneamente concorrenti, viene definito come consistenza dei dati. Campi dati che siano maggiori della consistenza dei dati possono quindi come insieme essere alterati. Questo significa che un campo dati solidale (maggiore della consistenza dei dati) può, in un determinato istante, essere in parte costituito da blocchi di dati nuovi e vecchi.

## Sommario

Se nel programma utente esiste una funzione di comunicazione ad esempio BSEND/BRECV che accede a dati comuni, è allora possibile coordinare l'accesso a tale area di dati ad esempio tramite il parametro "DONE" stesso. La consistenza dati delle aree di comunicazione che viene trasferita localmente con un blocco di comunicazione, può per questo motivo essere assicurata nel programma utente.

Nelle funzioni di comunicazione S7 ad esempio PUT/GET o scrittura/lettura tramite comunicazione OP però, si deve tenere conto della dimensione della consistenza dei dati già nella programmazione poiché non è necessario alcun blocco nel programma utente dell'apparecchiatura (server).

Nell'S7-400 contrariamente all'S7-300 e C7-600 (eccezione: CPU 318-2 DP), i dati di comunicazione non vengono elaborati nel punto di controllo del ciclo, bensì in intervalli temporali fissi durante il ciclo di programma. Dal lato del sistema possono essere elaborate solo le istruzioni byte, parola e parola doppia con consistenza in sé, cioè essi non possono essere interrotti tramite funzioni di comunicazione.

Il trasferimento consistente di blocchi di dati di maggiori dimensioni per le aree di comunicazione (maggiore di byte, parola o parola doppia) deve pertanto essere assicurata nel programma utente dell'S7-400 con la funzione di sistema UBLKMOV (uninteruptable block move).

A queste aree di comunicazione si può poi accedere, ad esempio da un OP o OS, con le funzioni PUT/GET o lettura/scrittura di variabili in modo consistente.

Va tenuto conto delle seguenti differenze a seconda della CPU 312IFM fino a 316-2 DP e C7-600 o CPU318-2 e tutte le CPU 41x :

| **CPU 312 IFM fino a 316-2 DP e C7-600** | **CPU 318-2 e 41x** |
|---|---|
| Le funzioni PUT/GET della comunicazione S7, o lettura/scrittura di variabili tramite la comunicazione OP vengono elaborate nel punto di controllo del ciclo della CPU 312 IFM fino a CPU 316-2 DP o C7-600.<br>Per assicurare un tempo di reazione all'allarme del processo definito, le variabili di comunicazione vengono copiate in modo consistente nella memoria utente in blocchi da 8 (32) byte nel punto di controllo del ciclo del sistema operativo. Per tutte le aree dei dati di maggiori dimensioni non viene garantita alcuna consistenza dati.<br>Se è richiesta una consistenza dati definita, le variabili di comunicazione nel programma utente non possono per questo motivo essere maggiore di 8 o 32 byte (a seconda della versione). | Le funzioni PUT/GET della comunicazione S7 o lettura/scrittura di variabili tramite la comunicazione OP vengono elaborate con la CPU 318-2 fino a CPU 41x in intervalli di tempo definiti da parte del sistema operativo. Per questo motivo il programma utente può essere interrotto dopo ogni istruzione (a byte/ a parola/ o a parola doppia), se si accede ad una variabile di comunicazione. La consistenza dati di una variabile di comunicazione è per questo possibile motivo solo fino ai limiti di istruzione usati nel programma utente.<br>Se è richiesta una maggiore consistenza dati di byte, parola, parola doppia, si deve allora manipolare la variabile di comunicazione nel programma utente sempre con l'SFC 81 "UBLKMOV", che garantisce una lettura/scrittura consistente dell'intera area delle variabili di comunicazione. |

## Caratteristiche

La funzione di sistema UBLKMOV copia il contenuto di un area sorgente in modo consistente in un'area di destinazione. Il procedimento di copiatura non è interrompibile da parte di intervalli di comunicazione (funzione di copiatura consistente).

Per questo motivo una unzione PUT/GET già in corso (funzione server nel sistema operativo) non viene interrotta, bensì conclusa prima che vengano copiati dati con UBLKMOV. D'altra parte anche una funzione PUT/GET (funzione server nel sistema operativo) viene elaborata solo dopo che UBLKMOV è terminato.

Il tempo di reazione all'allarme può prolungarsi (specificatamente per la CPU) a causa del tempo di esecuzione dell'SFC.

La dimensione massima dei dati  copiabile senza interruzione è pari 512 byte.

# Funzioni di comunicazione sull'M7-300/400

# 5

## Definizione

L'M7-API (Application Programming Interface) è parte integrante del software di sistema dell'M7-300/400. In forma di una interfaccia in C, offre le funzioni necessarie per la comunicazione con i componenti di automazione SIMATIC.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 5.1 | Funzioni di comunicazione per comunicazione di base S7 | 5-2 |
| 5.2 | Funzioni di comunicazione per comunicazione S7 | 5-5 |

# 5.1 Funzioni di comunicazione per comunicazione di base S7

### Sommario

Con il richiamo delle funzioni per le connessioni non progettate si possono scambiare dati tra una CPU/FM M7 ed un'altra unità in grado di comunicare se i partner di comunicazione sono collegati ad una sottorete MPI comune oppure appartengono alla stessa stazione M7/S7. La comunicazione oltre i limiti della sottorete non è possibile con il richiamo delle funzioni per le connessioni non progettate.

### Connessioni

Con queste funzioni si possono trasferire piccole quantità di dati (max. 76 byte).

Il numero nei partner di comunicazione raggiungibili non è collegato con le risorse di comunicazione della CPU/FM M7.

Sono disponibili 2 tipi di richiami delle funzioni:

- richiami per la comunicazione con partner nella sottorete MPI
- MPI per la comunicazione all'interno di una stazione SIMATIC

Una progettazione delle connessioni non è necessaria. La connessione verso il partner di comunicazione viene stesa dinamicamente al richiamo della funzione.

### Risorse di connessione

Le risorse di connessione non vengono riservate in precedenza su una CPU/FM tramite progettazione, bensì vengono richieste dinamicamente solo con il richiamo della funzione e, in dipendenza della parametrizzazione, nuovamente rese libere.

Se su una CPU non sono più disponibili risorse di connessione libere, allora non può essere stesa nessuna nuova connessione (temporanea mancanza di risorse).

### Funzioni di comunicazione

Sul lato Server non sono necessari nel programma applicativo richiami delle funzioni per M7PBKXGet e M7PBKXPut oppure M7PBKIGet e M7PBKIPut, poiché queste funzioni di comunicazione vengono eseguite nel sistema operativo.

## Comunicazione sulla sottorete MPI

Con le funzioni di comunicazione si possono raggiungere tutti i partner di comunicazione sulla sottorete MPI.

Inoltre si può accedere, in scrittura e in lettura, ai dati delle CPU S7-200.

Sono disponibili i seguenti richiami di funzione (vedi anche la letteratura STEP 7):

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7PBKXSend | Avvia la trasmissione asincrona di dati ad un blocco X_RCV oppure M7PBKXRcv del partner di comunicazione. |
| M7PBKXRcv | Avvia la ricezione asincrona di dati da un blocco X_SEND oppure M7PBKXSend del partner di comunicazione. |
| M7PBKXGet | Avvia la lettura asincrona di una variabile dal server oggetti S7 oppure in un campo dati CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKXPut | Avvia la scrittura asincrona di una variabile nel server oggetti S7 oppure in un campo dati della CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKXAbort | Interrompe una connessione in atto, che era stata realizzata con le funzioni M7PBKXSend, M7PBKXPut oppure M7PBKXGet, senza trasferire dati. Su entrambe le parti vengono liberate le corrispondenti risorse di connessione. |
| M7PBKXCancel | Interrompe una ricezione dati sincrona, che era stata avviata con la funzione M7PBKXRcv. |

## Indirizzamento del partner di comunicazione

I partner di comunicazione vengono indirizzati con i richiami di funzione sopra indicati tramite gli indirizzi di partecipante progettati con STEP 7 sulla sottorete MPI. Il partner di comunicazione può trovarsi anche in un altro progetto S7.

## Sottoreti

I partner di comunicazione raggiungibili devono essere collegati ad una sottorete MPI comune.

## Comunicazione all'interno di una stazione SIMATIC

Con i seguenti richiami di funzione si può raggiungere partner di comunicazione all'interno di una stazione (p.e. unità FM nel telaio centrale oppure in una ET 200M. All'interno di una stazione SIMATIC, tramite connessioni non progettate, si possono impiegare solo funzioni di comunicazione unilaterali.

Sono disponibili i seguenti richiami di funzione (vedi anche la letteratura STEP 7):

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7PBKIGet | Avvia la lettura asincrona di una variabile dal server oggetti S7 oppure in un campo dati CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKIPut | Avvia la scrittura asincrona di una variabile nel server oggetti S7 oppure in un campo dati della CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKIAbort | Interrompe una connessione in atto, che era stata realizzata con le funzioni M7PBKIPut oppure M7PBKIGet, senza trasferire dati. Su entrambe le parti vengono liberate le corrispondenti risorse di connessione. |

## Indirizzamento del partner di comunicazione

I partner di comunicazione vengono indirizzati con i richiami di funzione sopra indicati tramite gli indirizzi di partecipante progettati con STEP 7.

## Dimensione dei dati utili

Il numero dei dati utili trasferibili vale per tutto il sistema unitariamente max. 76 byte.

Le informazioni sulla consistenza dati nel caso di S7-300/400 e C7-600 si trovano nel capitolo 4.8.

## 5.2 Funzioni di comunicazione per comunicazione S7

### Sommario

Con il richiamo delle funzioni per le connessioni progettate si può scambiare quantità di dati maggiore, fino a 64 kByte tra una CPU-M7/FM ed un'altra unità in grado di comunicare. Si possono raggiungere partner di comunicazione in sottoreti diverse (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet) così come partner di comunicazione interni alla stazione.

Non si possono trasferire solo dati, ma si possono anche utilizzare altre funzioni di comunicazione per il governo ed il controllo del partner di comunicazione.

### Connessioni

Condizioni per la comunicazione sono le connessioni progettate. Queste connessioni vengono create con lo STEP 7.

Se disponibili, le connessioni vengono suddivise in due tipi:

- Le connessioni statiche sono disponibili con continuità. La stesura viene gestita dal sistema operativo. Il massimo numero è limitato dalle risorse del sistema.
- Le connessioni dinamiche vengono stese solo su richiesta del programma applicativo. Il massimo numero di connessioni progettate non è quindi limitato.

### Risorse di connessione

Se su una CPU non sono più disponibili risorse di connessione libere, allora non può essere stesa nessuna nuova connessione (temporanea mancanza di risorse).

### Sottoreti

I partner di comunicazione raggiungibili devono essere collegati alla stessa sottorete MPI, PROFIBUS o Industrial Ethernet.

## Dimensione dei dati utili

La max. dimensioni dei dati utili dipende dal tipo di blocco utilizzato e dal partner di comunicazione.

| Blocco | M7-300/400 verso S7-300/C7-600 (server) | M7-300/400 verso S7-400 | M7-300/400 verso M7-300/400 |
|---|---|---|---|
| M7PBKGet / M7PBKPut / M7BUBCycRead / M7BUBRead / M7BUBWrite | 160 byte [1)] | 400 byte [1)] | 880 byte [1)] |
| M7PBKUSend / M7PBKURcv | - | 440 byte [1)] | 920 byte [1)] |
| M7PBKBsend / M7PBKBrcv | - | 64 kBytes | 64 kBytes |

[1)] corrisponde alla dimensione totale dei dati utili per un richiamo di funzione con 1-4 variabili (per un numero di variabili maggiore, vedi manuale di riferimento M7-SYS).

Le informazioni sulla consistenza dati nel caso di S7-300/400 e C7-600 si trovano nel capitolo 4.8.

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale (ID locale). Lo ID locale viene generato con lo STEP 7 nella progettazione della connessione. Il partner di comunicazione può trovarsi anche in un altro progetto S7.

## Funzioni di comunicazione in parallelo

Su una connessione possono essere elaborate contemporaneamente più funzioni di comunicazione. Cioè tra l'altro possibile nelle funzioni di comunicazione M7PBKBsend/M7PBKBrcv o M7PBKUsend/M7PBKUrcv.

Con il R_ID si definisce la interdipendenza di una funzione di trasmissione e di una di ricezione sulla stessa connessione (valore uguale per R_ID).

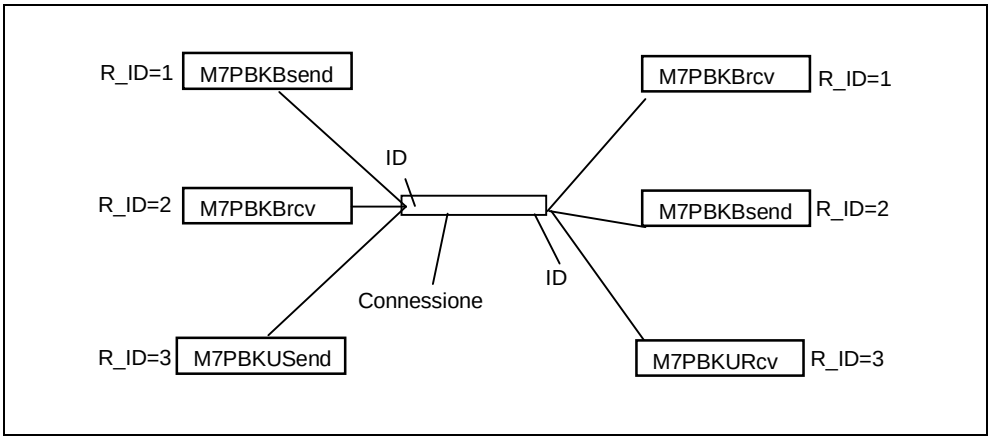



Figura 5-1: Più funzioni di comunicazione tramite una connessione

## Classi di funzioni

Gli richiami di comunicazione si suddividono in quattro classi di funzioni:

- funzioni per il management delle connessioni
- funzioni di trasmissione e ricezione
- funzioni di governo
- funzioni di interrogazione e di controllo
- funzioni per il servizio e la supervisione.

### Funzioni per il management delle connessioni

Con l'impiego di questi richiami si può:

- creare e chiudere relazioni di applicazioni per la comunicazione
- richiedere informazioni tramite la connessione, p.e. la dimensione dei dati utili.

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7KInitiate | Creazione di relazione di applicazione per la comunicazione |
| M7KAbort | Chiusura di una relazione di applicazione |
| M7GetPduSize | Richiedere la max. dimensione dei dati utili, inclusa l'intestazione |
| M7GetConnStatus | Richiedere lo stato della relazione di applicazione |
| M7KPassword | Chiamata per funzioni con particolare grado di protezione |

### Funzioni di trasmissione e ricezione

Con queste funzioni di comunicazione si possono scambiare dati tra due partner di comunicazione.

Sono disponibili i seguenti richiami di funzione:

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7PBKBrcv | Ricezione dati orientata al blocco: avvia la ricezione asincrona di dati da un blocco B_SEND oppure M7PBKB _SEND del partner di comunicazione. |
| M7PBKBsend | Trasmissione dati orientata al blocco: avvia la trasmissione asincrona di dati ad un blocco B_RCV oppure M7PBKBrcv del partner di comunicazione. |
| M7PBKUSend | Trasmissione non coordinata: avvia la trasmissione asincrona di dati ad un blocco U_RCV oppure M7PBKUrcv del partner di comunicazione. |
| M7PBKURcv | Ricezione dati non coordinata: avvia la ricezione asincrona di dati da un blocco U_SEND oppure M7PBKUsend del partner di comunicazione. |
| M7PBKGet | Avvia la lettura asincrona di una variabile dal server oggetti S7 oppure da un campo dati CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKPut | Avvia la scrittura asincrona di una variabile nel server oggetti S7 oppure da un campo dati della CPU S7 del partner di comunicazione. Questa funzionalità è realizzata dal sistema operativo del partner. |
| M7PBKCancel | Interrompe job di trasmissione oppure di ricezione in corso di (M7PBKBsend, M7PBKBrcv). |

## Funzioni di governo

Con l'impiego di questi richiami si possono inviare richieste di variazioni di stato di funzionamento ai partner di comunicazione:

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7PBKResume | Avvio del riavviamento di una CPU S7 - 400, quando questa si trova nello stato di STOP |
| M7PBKStart | Eseguire il riavvio di una CPU M7/S7-300/400 o C7-600 quando questa è nello stato operativo STOP |
| M7PBKStop | STOP di una CPU M7/S7-300/400 o C7-600 quando questa è nello stato operativo RUN, HALT o avvio |

## Funzioni di interrogazione e di controllo

Con l'impiego di questi richiami si può:

- richiedere informazioni sul partner di comunicazione
- leggere o impostare il tempo di un partner di comunicazione
- annullare i richiami al server di diagnostica (il server di diagnostica consente ad una applicazione sul SIMATIC M7 di dichiararsi per le segnalazioni di diagnostica indicate da un sistema di automazione remoto).

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| Stato M7PBK | Fornisce lo stato di funzionamento di un partner di comunicazione |
| M7DiagMode | Segnalazione o annullamento di diagnostica |
| M7KEvent | Preleva dati di segnalazioni asincrone |
| M7KReadTime | Lettura ora |
| M7KWriteTime | Impostazione ora |

## Funzioni di servizio e supervisione

Richiami di M7-API per servizio e supervisione consentono di realizzare proprie applicazione di supervisione sul computer di automazione M7.

Così nell'M7-API ad esempio sono disponibili funzioni per la lettura e la scrittura oppure la lettura ciclica di variabili di un sistema di automazione remoto.

| Richiamo di funzione | Descrizione |
|---|---|
| M7BUBCycRead | Creazione job per lettura ciclica |
| M7BUBCycReadDelete | Cancellazione job per lettura ciclica |
| M7BUBCycReadStart | Avvio job per lettura ciclica |
| M7BUBCycReadStop | Stop job per lettura ciclica |
| M7BUBRead | Lettura variabili S&S |
| M7BUBWrite | Scrittura variabili S&S |

# Scambio di dati pilotato ciclicamente sull'S7/M7-300/400 e C7-600

6

## Sommario

In questo capitolo si impara a conoscere la comunicazione ciclica.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 6.1 | Introduzione | 6-2 |
| 6.2 | Comunicazione dati globali GD | 6-3 |
| 6.3 | Periferia decentrata tramite PROFIBUS-DP | 6-8 |

# 6.1 Introduzione

### Definizione

Con lo scambio di dati comandato in modo ciclico, i dati globali progettati (p.e. merker, temporizzatori, contatori o ingressi/uscite) così come l'immagine processo vengono trasferiti una sola volta durante la elaborazione ciclica del programma (OB1).

| **Scambio di dati pilotato ciclicamente** | | | |
|---|---|---|---|
| **Servizi** | | **Progettazione tramite** | **Pacchetti software** |
| **Comunicazione dati globali GD** | | Tabella GD<br>(sottorete MPI -> configurare dati globali ) | STEP 7 |
| **Periferia decentrata PROFIBUS-DP** | | Configurare l'hardware STEP 7 | STEP 7 |
| | **Periferia decentrata tramite bus AS-Interface** | Configurare l'hardware STEP 7 (nell'utilizzo dell'interfaccia integrata e DP/AS-Interface-Link)<br>Configurare AS-Interface-CP (CP342-2) con l'hardware STEP 7<br>C7-621 ASi con STEP 7 Configurare l'hardware | STEP 7 |
| | **Periferia decentrata tramite *EIB*** | Configurare l'hardware STEP 7 (interfaccia integrata e DP/*EIB* Link)<br>*EIB* con ETS2 | |

# 6.2 Comunicazione dati globali GD

### Sommario

Per le CPU S7 sono integrate nel sistema operativo semplici possibilità di comunicazione come la "comunicazione GD". In questo modo è possibile scambiare senza programma dati ciclici con altre CPU tramite l'interfaccia MPI della CPU. Lo scambio dati ciclico avviene al punto di controllo ciclo con l'immagine di processo normale.

### Caratteristiche

Nella tabella dei dati globali si registrare fino a 15 diverse partecipanti (CPU S7-300/400 o C7-600).

Lo scambio di dati tramite GD non necessita di risorse di connessione nella CPU S7-300/400 o C7-600.

Nel scambio di dati tramite GD una CPU S7-300/400 trasmette i propri dati contemporaneamente a tutte le CPU S7-300/400 o C7-600 alla sottorete MPI (Broadcast).

Le informazioni sulla consistenza dati nel caso di S7-300/400 e C7-600 si trovano nel capitolo 4.8.

### Tempo di reazione

Il tempo di reazione ($T_{max}$ in msec) è dipendente dal ciclo (in msec) dei programmi utente e dai fattori di demoltiplica GD (fattore U) dal lato trasmettitore e ricevitore. Il tempo di reazione può essere calcolato in modo approssimativo con la formula seguente:

$T_{max.}$ = $ciclo_{Send}$ * fattore $U_{Send}$ + $ciclo_{Empf}$ * fattore $U_{Empf}$ + $RT_{MPI}$ * $MPI_{num.\ partec.}$

L'$RT_{MPI}$ è pari a 1 msec nel caso di una velocità di trasmissione dati di 187,5 kBaud.

### Dati globali

I dati globali come essi vengono usati in questo metodo di comunicazione, sono ad esempio merker ed aree nei blocchi di dati che vengono scambiati tra due o più CPU S7-300/400 o C7-600 in rete tramite MPI.

## Configurazione dei dati globali

La comunicazione dati globali non viene programmata, ma configurata (Lista menu: sottorete MPI -> Definizione dati globali).

Con lo STEP 7 si realizza la tabella dei dati globali, che definisce i dati di configurazione per lo scambio dati. Tutte le CPU S7-300/400 e C7-600 devono trovarsi nello stesso progetto STEP 7. Nella tabella dati globali si registra:

- quali CPU scambiano dati sulla rete MPI
- quali dati devono essere trasmessi/ricevuti
- la lunghezza di un oggetto GD viene indicata in byte, parola, doppia parola oppure, per campi più grandi, tramite l'indirizzo di inizio e la lunghezza in byte (p.e. MW30:8).

Opzionale è l'indicazione:

- un fattore che indica dopo quanti cicli di programma i dati devono essere trasmessi/ricevuti e
- un campo dati per le informazioni di stato.

## Trasferimento ciclico dei dati globali

La CPU invia i dati globali al fine di un ciclo e legge questi dati all'inizio di un ciclo. Con l'aiuto di un fattore che viene indicato nella tabella dei dati globali, si può definire dopo quanti cicli deve avere luogo il trasferimento o la ricezione dei dati.

## Pacchetto GD

I dati globali che vanno da un mittente allo stesso ricevente, vengono raccolti in un pacchetto GD. Il pacchetto GD viene trasmesso in un telegramma. Un pacchetto GD viene contraddistinto da un numero di pacchetto GD. Se la massima lunghezza di un pacchetto GD di trasmissione viene superato, viene utilizzato un nuovo circuito GD.

## Circuito GD

Le CPU che prendono parte allo scambio dati di un pacchetto GD comune, rappresentano un circuito GD. Se su una sottorete MPI si trovano altre CPU che scambiano altri pacchetti GD, queste rappresentano un secondo circuito GD. Circuiti diversi possono accedere alla stessa CPU sovrapponendosi.

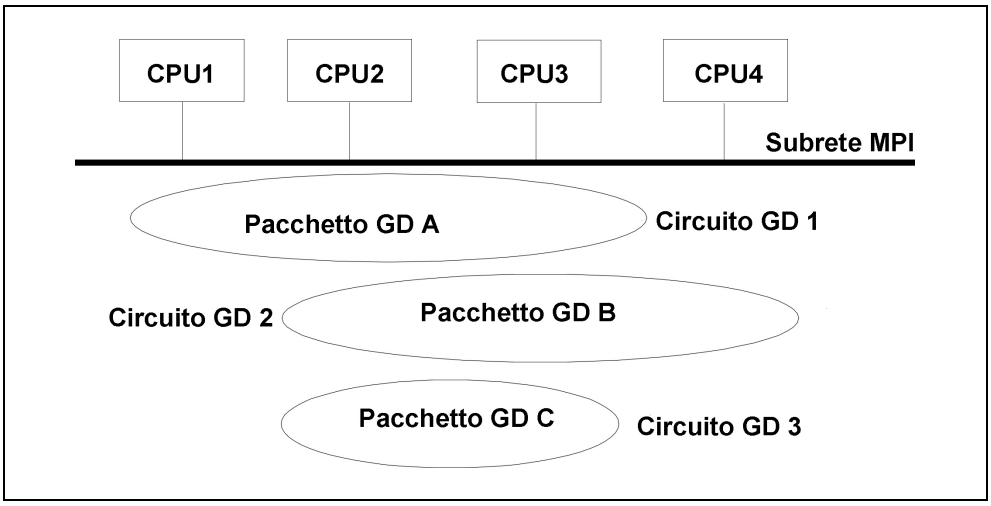



Figura 6-1: Esempio di circuito GD e di pacchetto GD

## Esempio

Dalla figura in alto deriva la tabella GD seguente con la corrispondenza tra i pacchetti GD ed i circuiti.

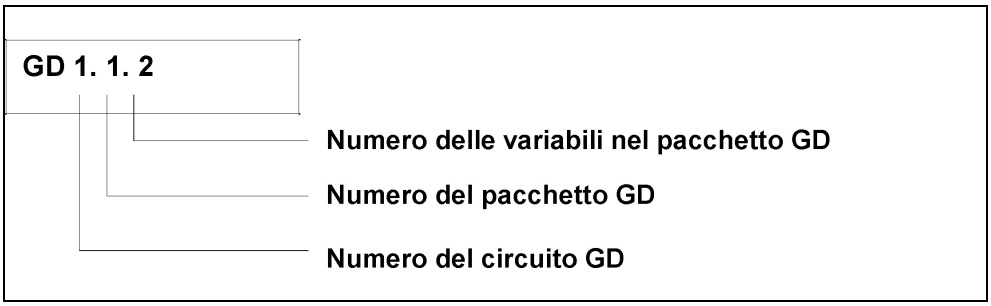
| **Dati globali per sottorete Esempio/MPI-Net1** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| GD-Identifier | CPU 1 | CPU 2 | CPU 3 | CPU 4 |
| GD 1.1.1 | >>MB100 | MB100 | MB100 | |
| GD 1.1.2 | >>MB100 | EB100 | EB102 | |
| GD 2.1.1 | | >>MW120 | AW40 | EW40 |
| GD 3.1.1 | | MW30:8 | >>MW30:8 | |

## Avvertenza

Tutte le CPU dovrebbero ricevere un nome individuale, poiché solo questi vengono visualizzati nella tabella GD (normalmente ha ogni CPU S7 solo il nome del tipo, ad esempio CPU314(1)).

## GD-Identifier

Dopo la prima traduzione con successo della tabella GD, la prima colonna di dati globali contiene la seguente identificazione assegnata da STEP 7 e non modificabile.



## Risorse GD delle CPU

La risorsa GD di una CPU viene chiamata "max. numero di circuiti GD " ai quali la CPU può prendere parte. Di quali risorse GD dispone la propria CPU, si può dedurre dalla seguente tabella.

| Risorse GD | CPU 312 IFM<br>CPU 313<br>CPU 314 IFM<br>CPU 315<br>CPU 315-2 DP<br>CPU 316-2 DP<br>CPU C7-600 | CPU 318-2 | CPU 412-1<br>CPU 413-1<br>CPU 413-2<br>CPU 414-1<br>CPU 414-2 | CPU 416-1<br>CPU 416-2 | CPU 417-4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Max. N. di circuiti GD per CPU | 4 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| Max. N. pacchetti GD di ricezione per tutti i circuiti GD | 4 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Max. N. pacchetti GD in trasmissione per circuito GD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Max. N. pacchetti GD di ricezione per circuito GD | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Max. N. pacchetti GD di trasmissione per tutti i circuiti GD | 4 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| Max. lunghezza pacchetto GD [1)] | 22 byte | 54 byte | 54 byte | 54 byte | 64 byte |
| Fattore di demoltiplica | 1-225 | 1-255 | 1-255 | 1-255 | 1-255 |
| Trasferimento dati comandato su evento | no | no | sì | sì | sì |

## Trasferimento dei dati globali su evento

Con la funzione di sistema SFC 60 GD_SND e SFC 61 GD_RCV, in alternativa al trasferimento ciclico, si possono trasmettere o ricevere pacchetti GD in un qualsiasi punto del programma applicativo. Condizione per questo è però che lo scambio dati sia stato configurato, cioè sia stata creata una tabella dei dati globali.

Come parametri dell'SFC, indicare i numeri dei circuiti GD e dei pacchetti GD, che vengono creati con la configurazione della tabella dei dati globali.

Se nella tabella dei dati globali è stato indicato 0 come fattore di divisione, allora i dati globali vengono trasferiti solo con il richiamo dell'SFC.

## 6.3 Periferia decentrata tramite PROFIBUS-DP

### Sommario

PROFIBUS-DP soddisfa le elevate esigenze temporali per lo scambio di dati nell'area della periferia decentrata e delle apparecchiature di campo. La tipica configurazione DP ha una struttura monomaster. La comunicazione tra master DP e slave DP avviene secondo il principio master-slave. Ciò significa che gli slave DP possono attivarsi sul bus solo dopo richiesta del master. Gli slave DP vengono a tale scopo interrogati all'interno di una lista di richiamo (lista di polling) dal master uno dopo l'altro. I dati utili vengono scambiati tra master DP e slave DP senza tener conto del contenuto continuamente (ciclicamente).

Questa interfaccia PROFIBUS-DP è integrata nella CPU oppure è una unità di interfaccia (IM, CP). La periferia che è nel telaio di ampliamento (stazione ET200) collegata come slave DP al PROFIBUS, viene indirizzata come ogni altra periferia in un telaio centrale o di ampliamento. Questo significa che si può indirizzare direttamente l'unità di periferia tramite comandi oppure che essa può essere indirizzata tramite lo scambio dell'immagine di processo.

### Caratteristiche

**Periferia decentrata**
Ad un master DP (p.e. una CPU) possono essere collegate max. 125 stazioni slave PROFIBUS DP (in funzione della CPU impiegata).
La parametrizzazione avviene con lo STEP 7.
Anche i dispositivi di programmazione possono essere collegati tramite PROFIBUS.

Si fa differenza tra:

- Scambio di dati ciclico
- Scambio di dati aciclico
- Scambio di dati diretto (traffico trasversale)
- Scambio di dati sincrono al clock (equidistanza)

**Periferia decentrata tramite bus AS-Interface**
Una stazione slave AS-i viene indirizzata come ogni altra periferia nell'apparecchio centrale o di espansione. Questo significa che si possono indirizzare i sensori/attuatori tramite comandi di I/O oppure essi vengono indirizzati tramite lo scambio dell'immagine di processo.

**Periferia decentrata tramite *EIB***
*EIB* è un sistema di bus seriale decentrale, pilotato da evento sulla base di CSMA/CA. Lo scopo è la registrazione, il pilotaggio, la sorveglianza e la segnalazione di tutte le funzioni tecniche di servizio di un edificio o anche di grandi isolati.
Con l'aiuto del DP/*EIB* Link si può accedere dal PROFIBUS-DP a apparecchiature *EIB* qualsiasi. DP/*EIB* Link è contemporaneamente slave PROFIBUS-DP e apparecchiatura *EIB*. Alle apparecchiature *EIB* si accede tramite richiami SEND/RECEIVE.

## Interfacce PROFIBUS DP

L'accesso alla periferia decentrata può avvenire sia tramite l'interfaccia integrata PROFIBUS-DP sia tramite un CP PROFIBUS oppure una IM. 467

Nel SIMATIC S7/M/C7 l'interfaccia PROFIBUS DP integrata nella CPU viene completata con interfacce separate.

Con il SIMATIC M7 per la connessione del PROFIBUS-DP esiste il modulo di interfaccia IF964-DP, che viene innestato sull'interfaccia MFI (MFI = interfaccia multifunzionale).

- CPU 388-4 nell'M7-300 oppure con l'unità funzionale FM356 (master).
  Il modulo di interfaccia IF964 viene innestato sull'interfaccia MFI in una unità di espansione (EXM).

- CPU 488-4 e 488-5 nell'M7-400 oppure con l'unità funzionale FM456-4 (master).
  Il modulo di interfaccia IF964-DP può essere innestato sulle interfacce MFI di questa unità oppure sulle interfacce MFI dell'unità di espansione (EXM) collegata.

Connessione nel caso di SIMATIC:

| | Hardware | Software | PROFIBUS-DP | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Master * Classe 1 | Master * Classe 2 | Slave DP |
| **S5** | CP5431 | | ● | | |
| | IM 308-C | | ● | ● | ● |
| **505** | 505 FIM | | ● | | |
| | 505 RBC | | | | ● |
| **S7-300/ C7-600** | CPU 315-2 | | ● | | ● |
| | CPU 316-2 | | ● | | ● |
| | CPU 318-2 | | ● | | ● |
| | CP 342-5 | | ● | ● | ● |
| **S7-400** | CPU 412-1 | | ● | | |
| | CPU 412-2 | | ● | | |
| | CPU 414-2 | | ● | | |
| | CPU 414-3 | | ● | | |
| | CPU 416-3 | | ● | | |
| | CPU 417-4 | | ● | | |
| | CPU 417-H | | ● | | |
| | CP 443-5 Extended | | ● | | |
| | IM 467 | | ● | | |
| | IM 467 FO | | ● | | |
| | IF 964 | | ● | | |
| **PG/PC** | CP 5613 | DP-Base | ● | | |
| | | DP-5613 | ● | | |
| | CP 5614 | DP-Base | ● | | ● |
| | CP 5412 (A2) | DP-5412 | ● | | |
| | | Profilo 5412 | ● | | |
| | CP 5511 | SOFTNET-DP | ● | ● | |
| | CP5611 | Slave DP SOFTNET | | | ● |

* Master DP classe 1: scambio di dati ciclico con lo slave

Master DP classe 2: come master DP classe 1 + funzioni di diagnostica di management ecc. (ad esempio apparecchiature di programmazione)

### 6.3.1 Configurazione master e slave nel caso di slave DP modulari e compatti

In questa configurazione lo scambio di dati avviene tra master DP e slave DP semplici, cioè moduli I/O tramite il master DP. Il master DP interroga ogni slave DP progettato nella propria lista di richiamo (lista di polling) all'interno del sistema master DP uno dopo l'altro e trasferisce i dati di uscita o riceve indietro i loro valori di ingresso. Gli indirizzi di I/O vengono assegnati automaticamente tramite il sistema di progettazione.

Questa configurazione viene anche denominata monomaster poiché ad una configurazione fisica di sottorete PROFIBUS-DP è collegato un solo master DP con i relativi slave DP.

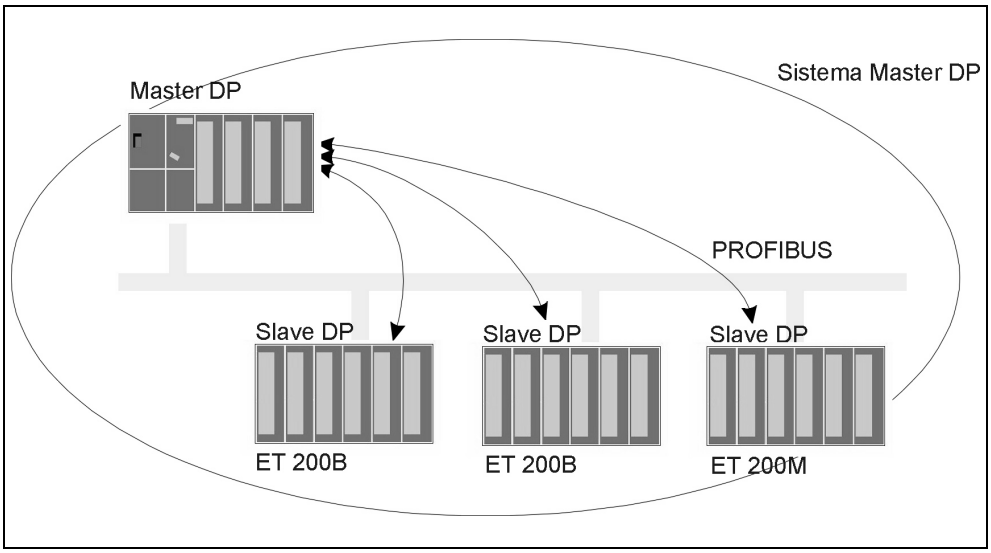



Figura 6-2: Esempi per slave DP sono ET 200B, ET 200M con moduli I/O

### 6.3.2 Configurazione master e slave nel caso di slave DP con preelaborazione (slave DP intelligenti)

I compiti di automazione possono essere suddivisi in compiti parziali che vengono pilotati da un controllore programmabile sovraordinato. I compiti di pilotaggio che possono essere eseguiti in modo efficiente e autonomo, si svolgono quale preelaborazione su un CPU. Questa CPU può essere sotto forma di un slave DP intelligente.

Nelle configurazioni con slave DP intelligente (I-Slave), come ad esempio una CPU315-2DP, il master DP non accede ai moduli I/O dello slave DP intelligente, bensì solo all'area degli operandi della CPU dello I-Slaves, cioè questa area degli operandi non deve essere occupata per moduli I/O reali nello I-Slave. Questa correlazione deve avvenire nella progettazione dello I-Slaves.

Qui si può indirizzare il master DP all'interno di un sistema monomaster così che lo scambio di dati avviene ancora secondo il principio ciclico master-slave (MS).

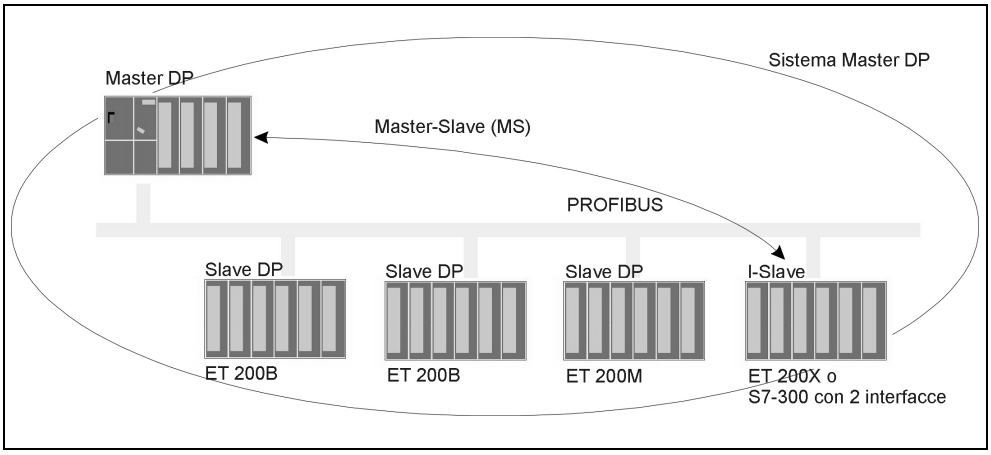



Figura 6-3: Esempi per slave DP intelligenti sono le stazioni con CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP (C7-633/634/626 DP)

### 6.3.3 Configurazione
### Scambio di dati diretto tra slave e I-Slave

In questa configurazione si possono trasmettere dati di ingresso di slave DP molto velocemente a slave DP intelligenti sulla sottorete PROFIBUS-DP.

In questo caso, si può in linea di principio mettere a disposizione di tutti gli slave DP semplici (da una determinata versione) o di altri slave DP intelligenti, dati di ingresso selezionati per lo scambio di dati diretto tra gli slave DP. Quale ricevitore di questi dati si possono usare solo slave DP intelligenti come ad esempio la CPU 315-2DP.

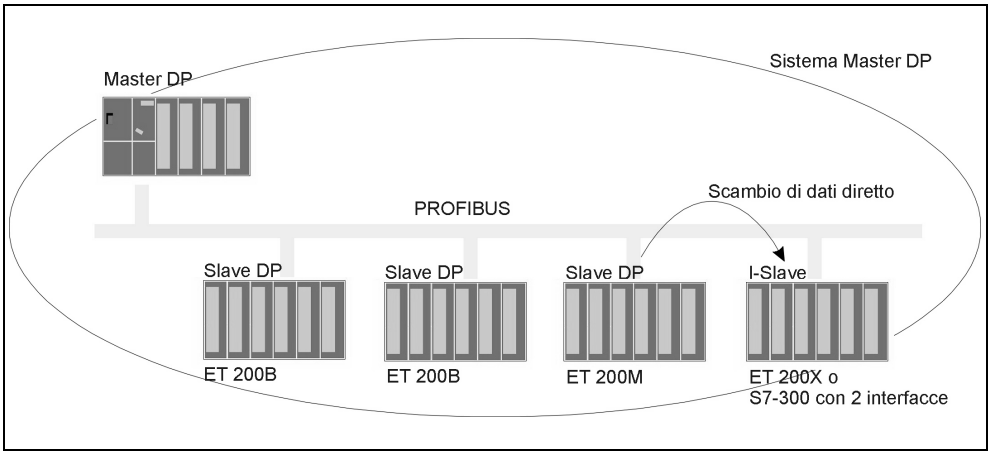



Figura 6-4: Esempi per slave DP intelligenti sono le stazioni con CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP (C7-633/634/626 DP)

Impiego
Disattivazione rapida (lo SPEGNIMENTO DI EMERGENZA viene segnalato allo I-Slave)

### 6.3.4 Configurazione di scambio di dati diretto tra slave e I-Slave nel caso di due sistemi master

Più sistema master DP in una sottorete fisica PROFIBUS-DP vengono anche denominati sistemi multimaster. In questa configurazione si possono scambiare segnali di semplici slave DP molto velocemente, al di là del sistema master DP, con slave DP intelligenti nella stessa sottorete fisica PROFIBUS-DP.

Uno slave DP intelligente, come ad esempio una CPU 315-2DP, può in tal modo far trasmettere dati di ingresso da "semplici" slave DP, anche di diversi sistemi master DP (cioè sistemi multimaster) direttamente alla propria area di ingresso dei dati.

In questo caso, si può in linea di principio mettere a disposizione di tutti gli slave DP semplici (da una determinata versione), dati di ingresso selezionati per lo scambio di dati diretto (DX) tra gli slave DP. Questi dati di ingresso possono essere a loro volta ulteriormente usati solo da slave DP intelligente come ad esempio la CPU 315-2DP.

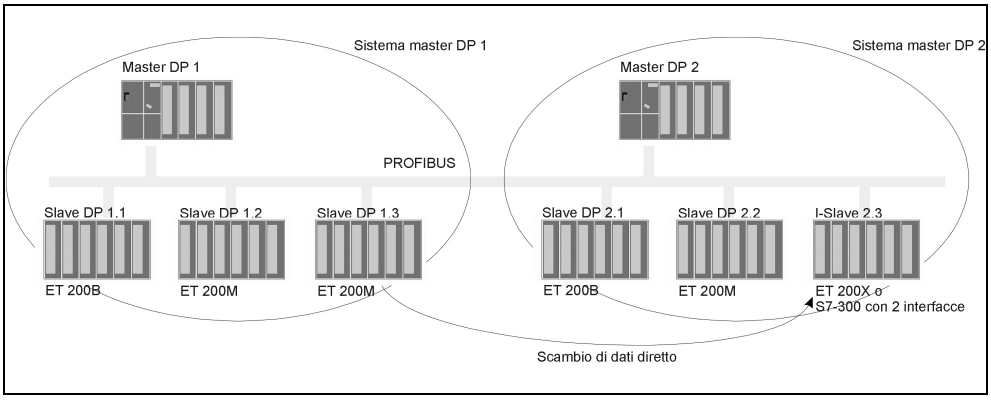



Figura 6-5: Esempi per slave DP intelligenti sono le stazioni con CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP (C7-633/634/626 DP)

### 6.3.5 Scambio di dati diretto tra I-Slave/slave DP e master nel caso di due sistemi master

Più sistema master DP in una sottorete fisica PROFIBUS-DP vengono anche denominati sistemi multimaster. In questa configurazione si possono leggere dati di ingresso di slave DP intelligenti, o semplici slave DP, direttamente dal master DP di un altro sistema master DP nella sottorete fisica PROFIBUS-DP. Questo meccanismo viene anche denominato "shared input", poiché i dati di ingresso vengono usati al di la del sistema master DP.

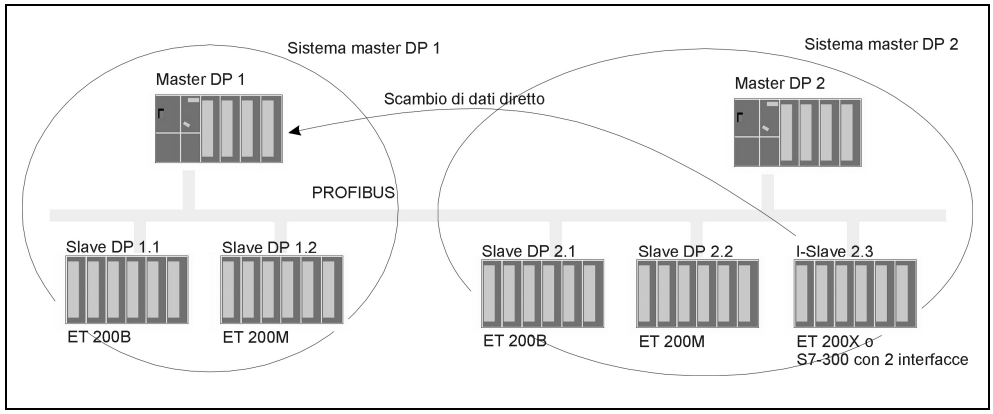



Figura 6-6: Esempi per slave DP intelligenti sono le stazioni con CPU 315-2DP, CPU 316-2DP, CPU 318-2DP, CP342-5 (C7-633/634/626 DP)

# Funzioni di comunicazione sul PC 7

## Sommario

Per il PC vengono offerte diverse interfacce software. Queste funzioni di comunicazione sono disponibili sotto forma di interfacce C, VisualBASIC e OPC.

## Sommario del capitolo



| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 7.1 | Funzioni di comunicazione per connessioni S7 progettate (SAPI-S7) | 7-2 |
| 7.2 | Funzioni di comunicazione per comunicazione compatibile S5 | 7-5 |
| 7.3 | OLE for Process Control (OPC) | 7-8 |

# 7.1 Funzioni di comunicazione per connessioni S7 progettate (SAPI-S7)

## Sommario

Con la comunicazione S7 per PC (SAPI-S7) si può scambiare dati tra un PC e di una CPU/FM S7/M7/C7. Si possono raggiungere partner di comunicazione in sottoreti diverse (PROFIBUS, Industrial Ethernet).

Non si possono trasferire solo dati, ma si possono anche utilizzare funzioni di sorveglianza.

SAPI-S7 (Simple Application Programmers Interface) è una interfaccia di programmazione in C per l'accesso a S7 da PG/PC (servizio di comunicazione).

L'interfaccia SAPI-S7 viene offerta per diversi sistemi operativi e diverse piattaforme hardware (vedi catalogo IK10).

## Caratteristiche

Sul PC e nel mondo dei computer si possono eseguire servizi della comunicazione S7.

- L'interfaccia di programmazione SAPI-S7 è asincrona.
- SAPI-S7 svolge automaticamente sia servizi di comunicazione che anche stesura e abbattimento di connessioni.
- SAPI-S7 supporta la ricerca degli errori con l'aiuto di un trace integrato.
- L'interfaccia di programmazione SAPI-S7 può essere utilizzata anche da programmi in VisualBASIC.

## Connessioni

I presupposti per la comunicazione sono le connessioni S7 progettate con STEP 7.

## Funzioni

Vengono supportate le seguenti funzioni Client:

- Funzioni locali per elaborare compiti amministrativi.
- Funzioni di trasmissione e ricezione per il trasferimento (lettura o scrittura) di una o più variabili.
- Funzioni di servizio e supervisione, cioè job ciclici di lettura possono essere parametrizzati ed elaborati automaticamente.

| Servizio SAPI S7 | corrisponde a | Descrizione |
|---|---|---|
| s7_get_vfd_state | Stato comunicazione S7 | Fornisce lo stato di un partner di comunicazione su richiesta utente. |
| s7_get_vfd_ustate | USTATUS comunicazione S7 | Riceve le segnalazioni di stato, inviate sporadicamente, di un partner di comunicazione |
| s7_read | LEGGERE comunicazione OP<br>GET comunicazione S7<br>(1 variabile) | Lettura di una variabile su un partner di comunicazione con assegnazione dell'indirizzo remoto |
| s7_write | SCRIVERE comunicazione OP<br>PUT comunicazione S7<br>(1 variabile) | Scrittura di una variabile in un partner di comunicazione con assegnazione dell'indirizzo remoto |
| s7_multiple_read | LEGGERE comunicazione OP<br>GET comunicazione S7<br>(più variabili) | Lettura di più variabili di un apparecchio remoto con assegnazione dell'indirizzo remoto |
| s7_multiple_write | SCRIVERE comunicazione OP<br>PUT comunicazione S7<br>(più variabili) | Scrittura di più variabili in un partner di comunicazione con assegnazione dell'indirizzo remoto |
| s7_cycl_read | Sistema operativo | Dispone il server per una lettura ciclica di una variabile ed avvio della lettura ciclica |
| s7_cycl_read_init | Sistema operativo | Dispone il server per la lettura ciclica di una variabile |
| s7_cycl_read_start | Sistema operativo | Avvio sul server della lettura ciclica di una variabile |
| s7_cycl_read_stop | Sistema operativo | Arresto sul server della lettura ciclica di una variabile |
| s7_cycl_read_delete | Sistema operativo | Cancellazione sul server della lettura ciclica di una variabile |

| Servizio SAPI S7 | corrisponde a | Descrizione |
|---|---|---|
| S7_bsend_req() | BSEND | Tramissione di una applicazione con un massimo di 64 kbyte di dati ad una stazione remota |
| S7_get_bsend_cnf() | | Ricezione del risultato di un ordine BSEND |
| S7_brcv_init() | BRCV | Messa a disposizione dinamica del buffer per la ricezione di dati BSEND dalla stazione remota |
| S7_get_brcv_ind() | | Copia dei dati netti inviati dal partner nell'area di memoria indicata |
| S7_brcv_stop() | | Liberazione del buffer occupato da s7_brcv_init, cioè a comunicazione verso in BSEND remoto non è più possibile |

Besy = sistema operativo

## Dimensione dei dati utili

La dimensione massima dei dati utili dipende dalla funzione di comunicazione utilizzata e dal partner di comunicazione.

| Blocco | PC verso S7-300 e C7-600 (server) | PC verso S7-400 | PC verso M7-300/400 |
|---|---|---|---|
| s7_read | 222 byte [1)] | 462 byte [1)] | 942 byte [1)] |
| s7_write | 212 byte [2)] | 452 byte [2)] | 932 byte [2)] |
| s7-cycl_read | 208 byte [1)] | 448 byte [1)] | 928 byte [1)] |

[1)] corrisponde alla dimensione totale dei dati utili per servizio con **una** variabile (si riduce per ogni ulteriore variabile di 4 byte).

[2)] corrisponde alla dimensione totale dei dati utili per servizio con **una** variabile (si riduce per ogni ulteriore variabile 14 byte con write).

Informazioni sulla consistenza dei dati si trovano nel capitolo 4.8.

## Indirizzamento

L'indirizzamento del partner di comunicazione avviene tramite il punto finale di connessione locale. Nella progettazione delle connessioni con COML S7 è necessario indicare i parametri dell'indirizzo (indirizzo di partecipante e rack/posto connettore nel SIMATIC S7/M7/C7) del partner di comunicazione.

## 7.2 Funzioni di comunicazione per comunicazione compatibile S5

### Sommario

Con l'interfaccia di programmazione SEND/RECEIVE, si può comunicare dal PC con i sistemi di automazione SIMATIC.

L'interfaccia di programmazione SEND/RECEIVE è l'interfaccia di programmazione C per l'accesso ai servizi FDL, ISO-Transport e ISO-on-TCP.

Si possono raggiungere partner di comunicazione nelle sottoreti PROFIBUS e Industrial Ethernet.

L'interfaccia SEND/RECEIVE viene offerta per diversi sistemi operativi e piattaforme hardware (vedi Capitolo IK 10).

### Avvertenza su UDP e TCP

L'accesso ai servizi UDP e ai puri servizi TCP avviene direttamente tramite l'interfaccia socket (o TLI).

### Caratteristiche

L'interfaccia di programmazione SEND/RECEIVE è una interfaccia semplice per lo scambio dati con qualsiasi partner di comunicazione sulla base dei servizi di comunicazione normalizzati.

## Connessioni

Condizioni per la comunicazione sono connessioni progettate ISO-Transport, ISO-on-TCP, UDP o FDL. La progettazione del connessioni avviene sul PC (p.e. con COML 1413) e sul SIMATIC S7 con lo STEP 7 con il corrispondente pacchetto opzionale (NCM S7 PROFIBUS, NCM S7 Industrial Ethernet).

Le connessioni possono essere stese ed abbattute sul PC via programma.

| Interfaccia | Servizio | Pacchetto |
|---|---|---|
| SEND/RECEIVE | ISO Transport | NCM per Industrial Ethernet |
| | ISO-on-TCP | |
| | FDL | NCM per PROFIBUS |
| Socket (TLI) | TCP/IP | WINDOWS/UNIX |
| | ISO-on-TCP | |
| | UDP | |

## Funzioni

Vengono supportate le seguenti funzioni dei pacchetti NCM (Industrial Ethernet/PROFIBUS):

| Funzione | Descrizione |
|---|---|
| SEND_DATA | Invia blocchi di dati su una connessione progettata verso il partner di comunicazione |
| RECEIVE_DATA | Riceve blocchi di dati su una connessione progettata dal partner di comunicazione |
| CONN | Stesura di una connessione verso un partner di comunicazione |
| CLOSE | Abbattimento di una connessione verso il partner di comunicazione |

## Dimensione dei dati utili

Il numero dei dati utili trasferibili al SIMATIC S7 dipende dalla sottorete impiegata e dal partner di comunicazione.

**Esempio**
Se in una comunicazione tramite Industrial Ethernet nel SIMATIC S7 vengono usati FC per dati lunghi (AG_LSEND/AG_LRECV), dall'interfaccia del PC si possono inviare o ricevere fino a 8 kByte.

### Consistenza dei dati

La consistenza dati dipende dal sistema operativo del PC impiegato. Per la consistenza dati va tenuto conto dei corrispondenti meccanismi PC (Windows/UNIX).

### Risorse di connessione

Poiché si tratta di connessioni progettate, il tool di progettazione corrispondente provvede a controllare già durante la progettazione che sia ancora disponibile una risorsa di progettazione.

### Indirizzamento

Il partner di comunicazione viene scelto tramite la connessione S7 progettata.

## 7.3 OLE for Process Control (OPC)

### Definizione

Con OPC si indica una interfaccia standard per la comunicazione nella tecnica di automazione. Con OLE a sua volta si indica il modello di componente della Microsoft. Quali componenti vengono indicati gli oggetti software o le applicazioni che mettono a disposizione la propria funzionalità ad altre applicazioni.

### Interfaccia OPC

L'interfaccia OPC è la specifica di una interfaccia software uniforme e indipendente dal produttore sulla base di OLE.

Fino ad oggi, le applicazioni che accedevano ai dati di processo, erano legate ai metodi di accesso delle reti di comunicazione di un produttore. Con l'interfaccia OPC standardizzata, l'utente che ad esempio impiega un software di pilotaggio e osservazione, ha la possibilità di accedere alle reti di comunicazione di qualsiasi produttore in modo uniforme.

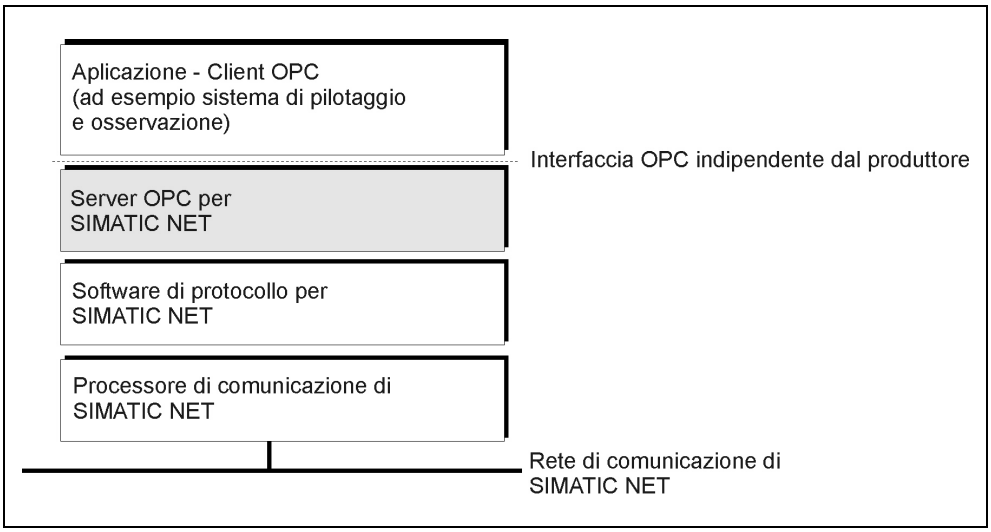
### Server OPC

Il server OPC offre alle applicazioni di diversi produttore un'interfaccia OPC standard. Con semplici richiami è possibile la comunicazione tramite reti industriali.
Indipendentemente dalla rete di comunicazione e dal protocollo usati, l'accesso a dati di processo avviene tramite l'interfaccia OPC sempre allo stesso modo.
Un server OPC costituisce quindi un livello intermedio tra le applicazioni per l'elaborazione di dati di processo e i diversi protocolli di rete e interfacce per l'accesso a tali dati.

**Server OPC per SIMATIC NET**
Il server OPC di SIMATIC NET apre alle applicazioni Windows i prodotto di SIMATIC NET per la comunicazione industriale. Il presupposto per l'accoppiamento delle applicazioni con prodotti SIMATIC NET è l'utilizzo dell'interfaccia OPC aperta. L'interfaccia verso i prodotti SIMATIC NET viene realizzata dal server OPC per SIMATIC NET.

**Server OPC per SIMATIC NET con client OPC**

La seguente rappresentazione mostra un server OPC per SIMATIC NET insieme con una applicazione, chiamata client OPC. Il server OPC per SIMATIC NET mette a disposizione del client OPC i valori di variabili di processo. A tale scopo il server OPC accede per SIMATIC NET con l'aiuto del software di protocollo e del processore di comunicazione tramite la sottorete alle variabili di processo.




## Componenti aggiuntive necessarie

Per l'accesso a variabili di processo tramite il server OPC per SIMATIC NET è necessario inoltre un software di protocollo di SIMATIC NET ed un processore di comunicazione di SIMATIC NET.

# Connessione di PG/OP SIMATIC 8

## Sommario

In questo capitolo si apprende come si possono collegare dispositivi di programmazione e apparecchi di servizio e supervisione e come si può utilizzare il teleservice.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 8.1 | Connessione di PG/PC per lo STEP 7 alle sottoreti | 8-2 |
| 8.2 | Connessione SIMATIC HMI alle sottoreti | 8-4 |
| 8.3 | TeleService | 8-7 |
| 8.4 | Comunicazione tramite passaggi di rete (routing del PG | 8-10 |

# 8.1 Connessione di PG/PC per lo STEP 7 alle sottoreti

## Sommario

L'impiego di un PG con lo STEP 7 su MPI/PROFIBUS/Ethernet consente di utilizzare la piena funzionalità dello STEP 7, di programmare, diagnosticare, di operare con funzioni di servizio ed osservazione su tutte le unità SIMATIC S7.

## Caratteristiche Servizio STEP 7 online

Per il funzionamento online tramite MPI, il PG non necessita di una unità di interfaccia (già integrata).

Per il funzionamento online del PG/PC tramite PROFIBUS/Ethernet, nel PG deve essere installato un CP per PROFIBUS/Ethernet.

| Sottoreti | PG con lo STEP 7 | | PC con lo STEP 7 | | SW |
|---|---|---|---|---|---|
| **MPI** | - | | CP 5412 A2<br>CP 5511<br>CP5611<br>CP 5611 MPI | (ISA)<br>(PCMCIA)<br>(PCI)<br>(PCI) | |
| **PROFIBUS** | CP 5511<br>CP5611<br>CP 5412 A2<br>CP 5613<br>CP 5614 | (PCMCIA)<br>(PCI)<br>(ISA)<br>(PCI)<br>(PCI) | CP 5511<br>CP5611<br>CP 5412 A2<br>CP 5613<br>CP 5614 | (PCMCIA)<br>(PCI)<br>(ISA)<br>(PCI)<br>(PCI) | 1)<br>1)<br>2)<br>3)<br>3) |
| **Ethernet** | CP 1411<br>CP 1413<br>CP1511<br>CP1613 | (ISA)<br>(ISA)<br>(PCMCIA)<br>(PCI) | CP 1411<br>CP 1413<br>CP1511<br>CP1613 | (ISA)<br>ISA)<br>(PCMCIA)<br>(PCI) | 4)<br>5)<br>4)<br>6) |

1) tutte i driver sono contenuti in STEP 7
2) un driver deve essere installato (ad esempio S7-5412, DP-5412) ed almeno un PG-5412
3) il corrispondente CP ed il pacchetto CP-5613 (DP-Base) devono essere installati
4) un driver deve essere installato (ad esempio SOFTNET S7 per Industrial Ethernet)
5) un driver deve essere installato (ad esempio PG o TF o S7-1413)
6) un driver deve essere installato (ad esempio PG o TF o S7-1613)

### Modo di procedere

Per utilizzare il PG tramite PROFIBUS/Ethernet, eseguire i seguenti passi:

- aprire nel governo di sistema di Windows la finestra "Impostazione interfaccia PG/PC ".
- Impostare l'interfaccia PG/PC in modo corrispondente ai CP disponibili sul PG (lista "Parametrizzazioni apparecchi ") e al tipo di connessione di bus (lista "Caratteristiche ").

Se sono stati eseguiti questi passi, il PG tramite PROFIBUS/Ethernet trova automaticamente il percorso verso tutte le unità intelligenti nelle stazioni SIMATIC S7/M7/C7.

### PG/PC al PROFIBUS-DP e MPI

Tramite PROFIBUS-DP, è possibile programmare, parametrizzare, diagnosticare da ogni punto dell'impianto le CPU dei controllori. Per questo non serve una ulteriore unità di interfaccia PG poiché i PG 720, 740 e 760 hanno un'interfaccia con una velocità di trasferimento dati di 1,5 MBit/s integrata in PROFIBUS.

Per velocità di trasferimento superiore (fino a 12 Mbit/s) è disponibile un CP PROFIBUS.

Le singole velocità di trasmissione possono essere trovate nella seguente tabella:

| PG | PC |
|---|---|
| Interfaccia integrata fino a 1,5 MBit/s | - |
| CP fino a 12 MBit/s | CP fino a 12 MBit/s |

Se si vuole programmare o mettere il servizio il SIMATIC S7 con un PC tramite PROFIBUS, serve un CP.

### PG/PC a Industrial Ethernet

Tramite Industrial Ethernet è possibile da ogni punto di un impianto programmare, parametrizzare e diagnosticare le CPU del controllore. Si necessita a tale scopo di un interfaccia PG/PC (CP).

La velocità di trasferimento dati è pari a 10/100 MBit/s.

## 8.2 Connessione SIMATIC HMI alle sottoreti

### Sommario

La comunicazione tra SIMATIC HMI e SIMATIC S7/M7/C7 avviene tramite comunicazione OP e viene supportata dal sistema operativo dell'S7/M7-CPU completamente. Per questo motivo nel SIMATIC S7/M7 non sono necessari blocchi funzionali.

La comunicazione OP rende possibile lo scambio di dati contemporaneo con più partner di comunicazione (SIMATIC HMI - SIMATIC S7/M7).

SIMATIC HMI comprende le seguenti famiglie di prodotti per apparecchiature di pilotaggio e osservazione, ad esempio Push Button Panel (PP), Text Display (TD), Operator Panel (OP), Touch Panel (TP), piattaforma multifunzionale (MP), come pure software di sistema HMI per il SIMATIC Panel PC (FI) o PC, cioè i prodotti ProTool/PRO e WinCC.

I sistemi indicati offrono possibilità di connessione al SIMATIC S7/M7-300/-400 tramite MPI/PROFIBUS e nel caso di WinCC anche tramite Industrial Ethernet. SIMATIC Push Button Panel vengono utilizzati al PROFIBUS quale slave DP.

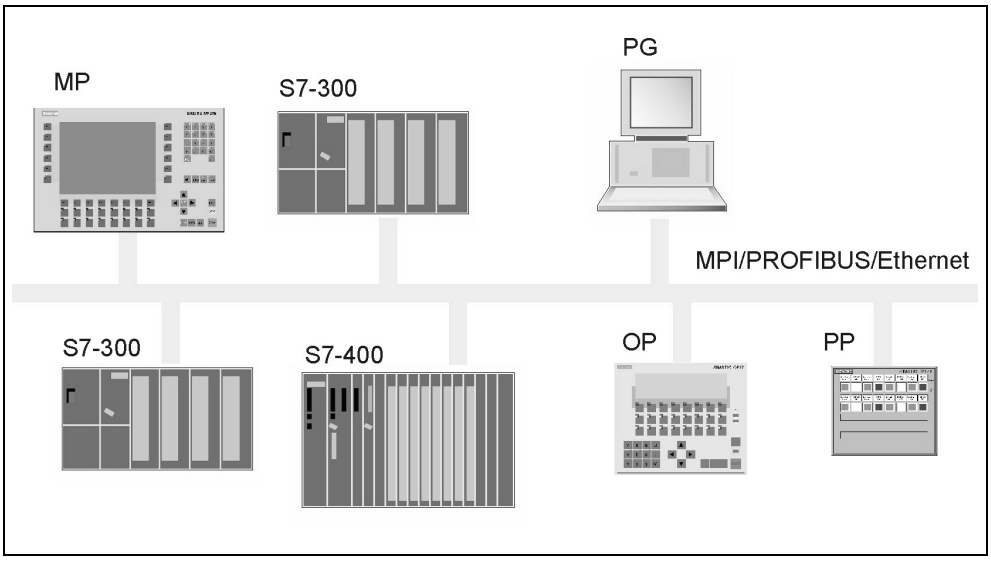



Figura 8-1: Stazioni sulle sottoreti

## Caratteristiche

SIMATIC HMI e SIMATIC-S7/M7/C7 comunicano tramite aree di dati utente. Di essi fanno parte ad esempio le aree dei dati per segnalazioni, ricette o curve, da impostare opportunamente nei SIMATIC-S7/M7/C7.

La consistenza dei dati dipende dalla CPU S7-300/400 o C7-600 impiegata e di essa si deve tenere conto nel programma utente dell'apparecchiatura in modo opportuno (vedi capitolo 4.8).

## Risorse di connessione

Ogni connessione tra SIMATIC HMI ed una SIMATIC S7/M7/C7 occupa nella CPU S7/M7/C7 una risorsa di connessione. Come preimpostazione è riservata in ogni CPU S7/M7/C7 una risorsa di connessione in modo fisso per SIMATIC HMI. Per ogni ulteriore connessione ad un SIMATIC HMI si necessita di una ulteriore risorsa di connessione.

## Connessione S7/M7-300/400, S7-200 e C7-600

| **Sistema HMI** | **Max. numero delle risorse di connessione** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **MPI** | **PROFIBUS** | | **Ethernet** | |
| | Interfaccia integrata | Interfaccia integrata | CP342-5, CP 443-5 | CP 343-1 CP 443-1 | Annotazione |
| PP7 / PP17 | 1 | 1 | 1 | - | Slave DP |
| OP3 | 2 | - | - | - | non S7-400 |
| TD17 | 4 | 4 | 4 | - | |
| OP7 / OP17 / | 4 | 4 | 4 | - | |
| OP27 / TP27 | 4 | 4 | 4 | - | |
| OP37 / TP37 | 4 | 4 | 4 | - | |
| TP170A | 1 | 1 | 1 | - | |
| TP170B / | 4 | 4 | 4 | - | |
| OP170 | 4 | 4 | 4 | - | |
| MP270 | 4 | 4 | 4 | - | |
| ProTool/PRO | 8 | 8 | 8 | - | |
| WinCC tramite | | | | | |
| - CP5511 | 4 | 6 | 6 | - | non S7-200 |
| - CP5611 | 4 | 6 | 6 | - | non S7-200 |
| - CP5412 | 6 | 12 | 12 | - | non S7-200 |
| - CP1411 | - | - | - | 8 | non S7-200 |
| - CP1511 | - | - | - | 8 | non S7-200 |
| - CP1413 | - | - | - | 30 | non S7-200 |
| - CP1613 | - | - | - | 60 | non S7-200 |

## Progettazione

In ProTool o WinCC viene scelto semplicemente il (i) partner di comunicazione; una ulteriore progettazione non è necessaria.

## 8.3 TeleService

Con l'impiego di SIMATIC TeleService è possibile collegare tramite la rete telefonica controllori programmabili (S7/M7-300/400 e C7-600) con PG/PC.

### 8.3.1 Funzioni PG

L'implementazione del pacchetto opzionale software TeleService rende possibile all'utente le stesse funzionalità STEP 7 come in loco tramite la connessione MPI. Un ”allungamento dell'interfaccia MPI tramite la rete telefonica " consente l'analisi e l'eliminazione di errori, operazioni di messa in servizio e di Update/Upgrade. Con il TeleService viene fornita una disponibilità di sistema di impianti estesi topograficamente.

Viene supportata la raggiungibilità di altri partecipanti all'interno di una sottorete MPI.

Inoltre possono essere raggiunti, dalla versione 5 di STEP 7, anche partecipanti che sono collegati alla sottorete PROFIBUS o Industrial Ethernet tramite routing del PG (vedi 8.4).

## 8.3.2 Richiamo della CPU (segnalazione)

### Sommario

Tramite la funzione PG_DIAL può essere inviato tramite la rete telefonica un messaggio ad un PC. Nel PC gira a tale scopo un'applicazione che sfrutta l'interfaccia MPI PRODAVE, per ricevere tale messaggio. Poi l'applicazione può leggere o scrivere ulteriori dati S7, fino a che tramite un richiamo di funzione non viene chiusa la connessione via modem. Tramite le connessioni via modem stabilite dalla CPU si può con STEP 7 accedere contemporaneamente alla CPU per, ad esempio, aprire un blocco.

### Caratteristiche

Vengono supportati i seguenti modem (compatibili Hayes):

- modem analogici (modem esterni sull'interfaccia RS232, modem interni e schede PCMCIA)
- adattatori esterni ISDN sull'interfaccia RS232
- modem esterni ISDN (apparecchi combinati: modem analogico e adattatore ISDN) sull'interfaccia RS232
- rete GSM (D1/D2)

La configurazione della connessione modem viene eseguita con il software TeleService. La velocità dell'interfaccia può arrivare fino a 38,4 Kbit/s.

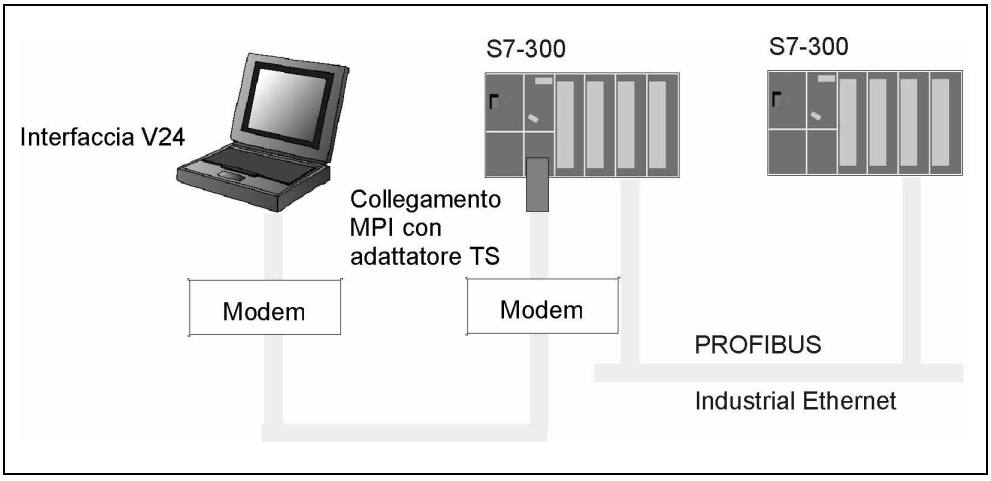



Figura 8-2: Connessione PG tramite TeleService

## Condizioni

Viene realizzata la connessione fisica tra PG ed apparecchio di automazione (interfaccia V24 del PG - modem - rete telefonica - modem - adattatore TS - interfaccia MPI del sistema di destinazione).

La connessione fisica del sistema di automazione al modem avviene sull'interfaccia MPI tramite l'adattatore TS.

# 8.4 Comunicazione tramite passaggi di rete (routing del PG)

## Sommario

Nella maggior parte degli impianti di automazione, il PG può essere impiegato solo tramite quella sottorete alla quale è collegato anche il corrispondente controllore programmabile. Ciò significa che nel caso di impianti in rete di maggiori dimensioni (più, eventualmente diverse sottoreti), il PG deve essere ogni volta collegato ad un'altra sottorete per raggiungere il controllore programmabile desiderato.

Con il routing del PG si possono usare funzioni PG da un punto fisso della rete anche al di là di diverse sottoreti. A tale scopo vengono generate durante la progettazione della rete con STEP 7 automaticamente speciali tabelle di routing per i passaggi di rete. Tali tabelle di routing contengono dati del sistema e devono essere caricate nella CPU S7 o nei CP nei corrispondenti passaggi di rete.

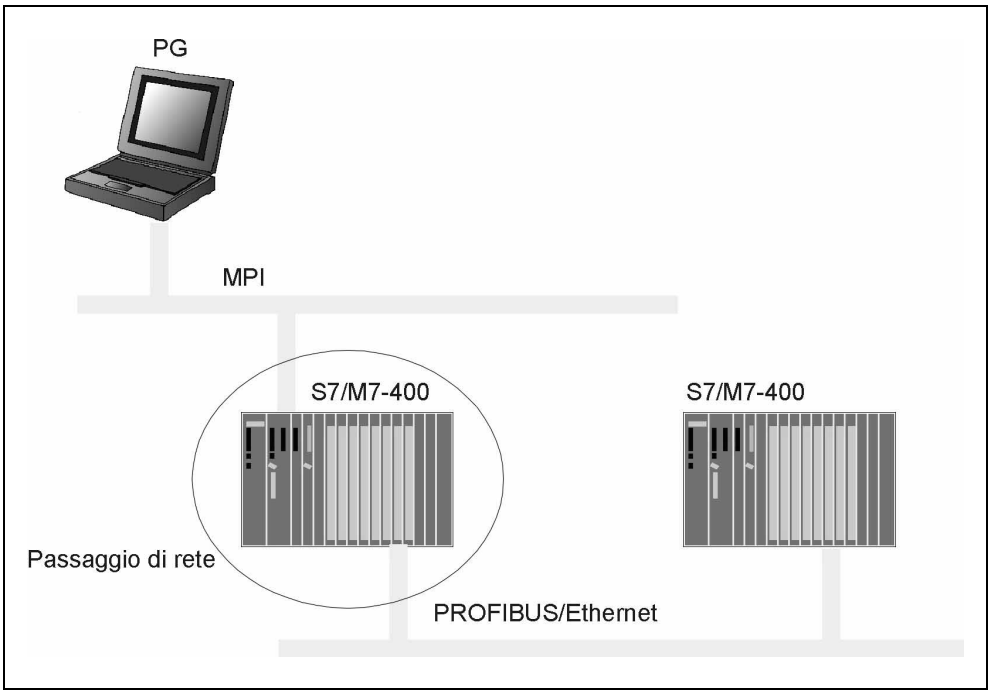



Figura 8-3: Routing del PG

## Caratteristiche

Con il PG si possono raggiungere tutte le stazioni S7 che sono state progettate nella progettazione della rete all'interno di un progetto S7, da un punto centrale qualsiasi nella rete. In tal modo è possibile ad esempio caricare programmi utente o configurazioni hardware o eseguire funzioni di test e di diagnostica.

## Condizioni

- La funzione routing del PG può essere usata con STEP 7 dalla V5.
- I moduli capaci di comunicare che devono creare i passaggi di rete tra le sottoreti, devono essere capaci di routing.
- Tutti i controllori programmabili raggiungibili (partner di comunicazione) di una rete dell'impianto, devono essere configurati e caricati all'interno di un progetto S7.
- Nella progettazione della rete è stato progettato anche il PG dal quale si vogliono raggiungere le stazioni S7.
- La stazione S7 desiderata è in rete e può essere raggiunta tramite passaggi di rete dal PG.

# Configurazione/progettazione con STEP 7 9

## Sommario

In questo capitolo, con una conoscenza di base dello STEP 7, si apprende come si possono risolvere i problemi di comunicazione, cioè inserire sottoreti in progetti S7 e progettare connessioni. Si impara a conoscere la filosofia di indirizzamento dello STEP 7.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 9.1 | Indirizzamento | 9-2 |
| 9.2 | Risorse di connessione | 9-4 |
| 9.3 | Progettazione della connessione | 9-10 |

# 9.1 Indirizzamento

## 9.1.1 Indirizzamento su MPI

### Caratteristiche

Ogni partecipante alla comunicazione ha un indirizzo MPI univoco (campo di indirizzi 0-126).

L'indirizzo MPI viene assegnato automaticamente dallo STEP 7 (valori di default), ma può essere modificato.

### S7/M7-300 e C7-600

Ogni modulo capace di comunicare nell'S7/M7-300 o C7-600 ha un indirizzo MPI univoco che nella configurazione di rete può essere assegnato una sola volta. Per ogni telaio può essere impiegata una sola CPU.

### S7/M7-400

Solo i moduli che dispongono di uno spinotto MPI hanno anche un indirizzo MPI. L'indirizzo MPI può essere assegnato una sola volta nella configurazione della rete. Unità che non sono dotate di spina MPI, vengono indirizzate in modo indiretto tramite telaio/posto connettore.

## 9.1.2 Indirizzamento su PROFIBUS

### Caratteristiche

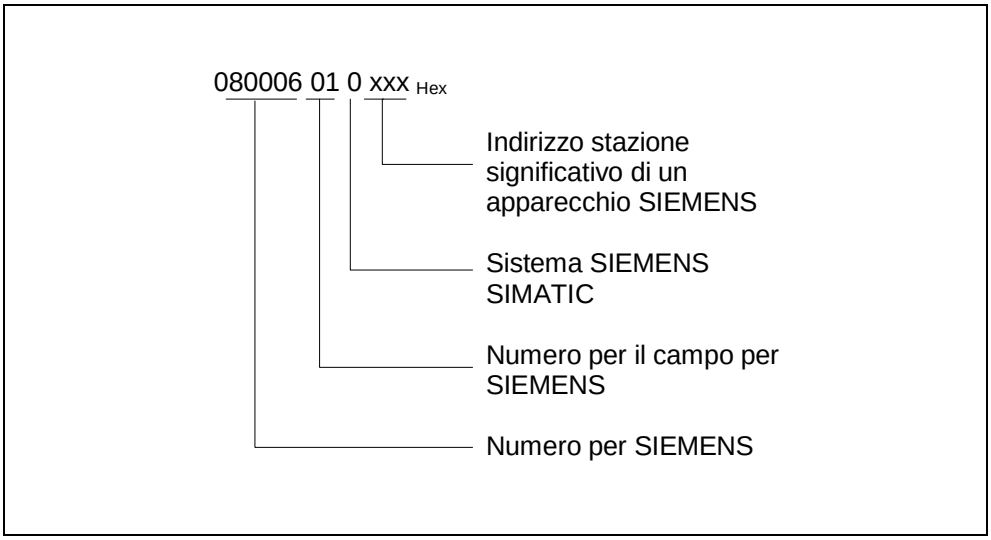
Ogni partecipanti alla comunicazione ha un indirizzo di PROFIBUS univoco (area di indirizzamento 0-125; l'indirizzo 126 è riservato). L'indirizzo PROFIBUS è lungo un byte.

L'indirizzo PROFIBUS viene assegnato automaticamente dallo STEP 7 (valori di default), ma può essere modificato.

## 9.1.3 Indirizzamento su Ethernet

### Caratteristiche

L'indirizzo Ethernet (l'indirizzo MAC) è lungo 6 byte. Per gli apparecchi SIMATIC ha la seguente struttura:


080006 01 0 xxx Hex
Indirizzo stazione significativo di un apparecchio SIEMENS
Sistema SIEMENS SIMATIC
Numero per il campo per SIEMENS
Numero per SIEMENS

Sono indirizzati max. 1024 partecipanti per segmento.

## 9.2 Risorse di connessione

### Introduzione

Ogni connessione richiede sulla stazione interessata risorse di connessione per il punto finale o per il punto di attraversamento (p.e. CP). Il numero delle risorse di connessione è specifico per CPU/CP.

Se tutte le risorse di connessione di un partner di comunicazione sono occupate, non può essere stesa una nuova connessione.

Nel seguito viene trattato singolarmente ogni tipo di comunicazione. Tenendo conto delle risorse di connessione, è possibile ogni tipo di combinazione.

## Funzioni S7

Nella comunicazione S7 tramite l'interfaccia integrata MPI/PROFIBUS-DP, per ogni connessione S7 viene occupata sulla CPU una risorsa di connessione per il punto finale. Ciò vale per tutte le CPU S7/M7-300/400 e C7-600.

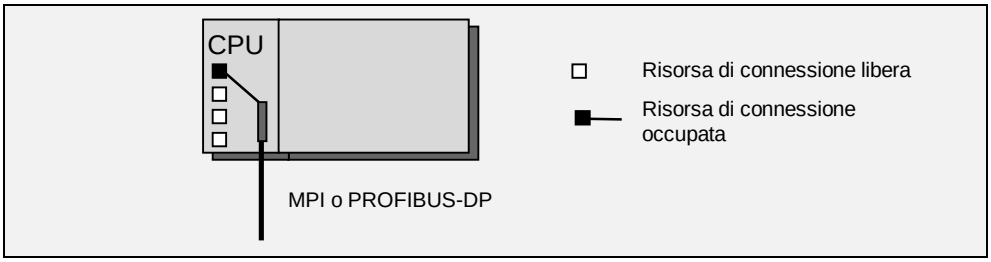



Figura 9-4: Funzioni S7 tramite interfacce integrate

Nelle funzioni S7 tramite una interfaccia CP esterna, per ogni connessione S7 viene occupata una risorsa di connessione sulla CPU (per il punto finale) e sul CP (punto di transito). Ciò vale per tutte le CPU S7/M7-300/400 e C7-600.

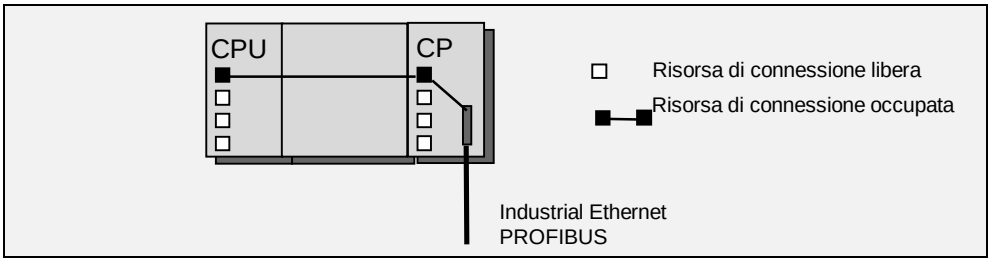



Figura 9-5: Funzioni S7 tramite interfaccia CP

## Avvertenza

Per eseguire le funzioni PG tramite l'interfaccia MPI o tramite l'interfaccia DP integrata nei CP per l'S7-400, si necessita nella CPU di due risorse di connessione (per due punti di transito). Di esse si deve tenere conto nella somma delle connessioni 7 progettabili.

## Interfaccia SEND/RECEIVE

La comunicazione tramite l'interfaccia SEND/RECEIVE avviene esclusivamente tramite CP. Qui viene occupata nel CP per ogni connessione (cioè connessione di trasporto FDL, di trasporto ISO, di ISO-on-TCP, di UDP e TCP) una risorsa di connessione per il punto finale.

Nella CPU S7-300 e C7-600 non vengono qui usate risorse di connessione per la connessione.

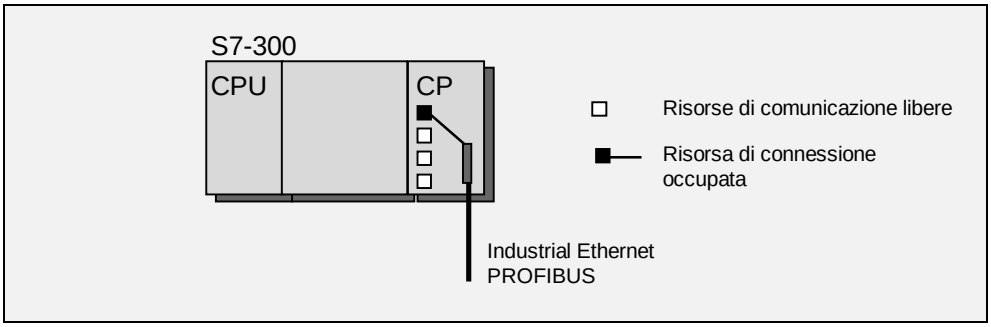



Figura 9-6: Comunicazione tramite interfaccia SEND/RECEIVE, S7-300

Neanche nella CPU S7-400 viene usata alcuna risorsa di connessione per le connessioni SEND/RECEIVE (cioè connessione FDL, trasporto ISO o ISO-on-TCP) .

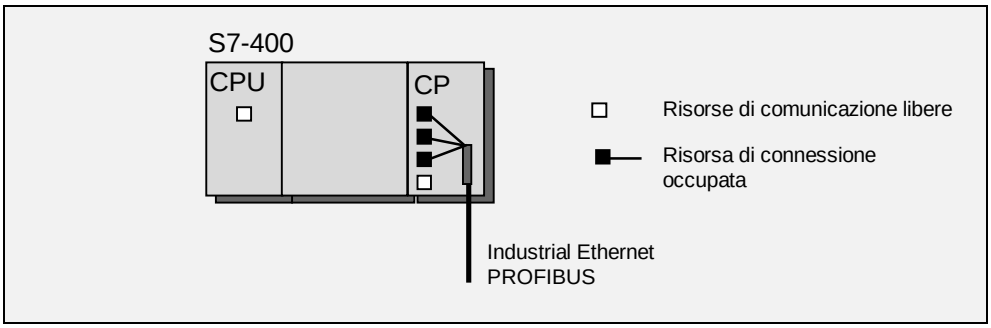



Figura 9-7: Comunicazione tramite interfaccia SEND/RECEIVE, S7-400

## Avvertenza

Per eseguire le funzioni PG tramite l'interfaccia MPI o tramite l'interfaccia DP integrata nei CP per l'S7-400, si necessita nella CPU di due risorse di connessione (per due punti di transito). Di esse si deve tenere conto nella somma delle connessioni S7 progettabili.

## Interfaccia FMS

La comunicazione tramite l'interfaccia FMS avviene esclusivamente tramite CP. In questo caso ogni connessione FMS sul CP occupa una risorsa di connessione per il punto finale. Sulla CPU serve per ogni CP una risorsa di connessione per la comunicazione verso il CP.

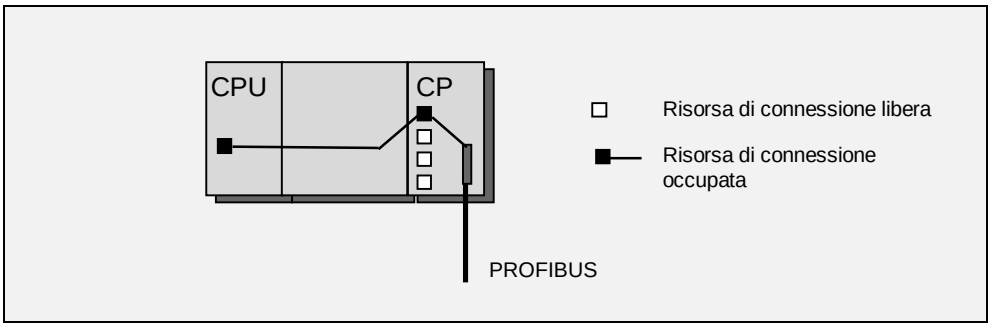



Figura 9-8: Comunicazione tramite interfaccia FMS

## Avvertenza

Per eseguire le funzioni PG tramite l'interfaccia MPI o tramite l'interfaccia DP integrata nei CP per l'S7-400, si necessita nella CPU di due risorse di connessione (per due punti di transito). Di esse si deve tenere conto nella somma delle connessioni S7 progettabili.

### Funzioni S7 tramite S7/M7-300 e C7-600

Con le funzioni S7 tramite l'interfaccia interna MPI, per il punto finale viene occupata una risorsa di connessione ciascuna nel caso dell'S7/M7-300 (esclusivamente per la CPU 312-316) e C7-600 solo sull'FM.

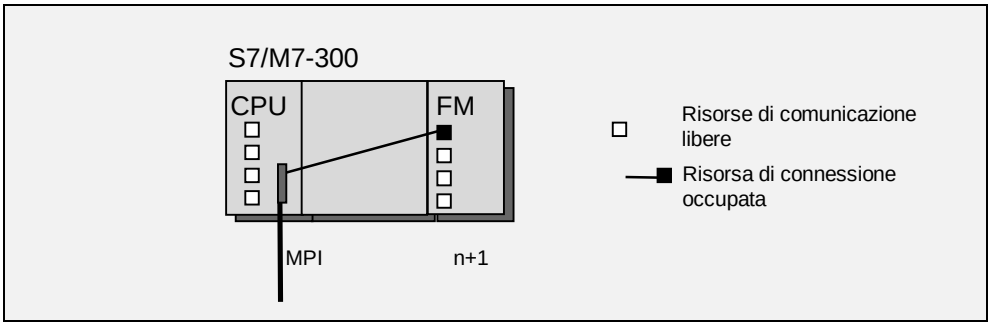



Figura 9-9: Comunicazione verso un FM in S7/M7 300 tramite MPI

Per le funzioni S7 tramite l'interfaccia interna MPI/PROFIBUS-DP, per ogni connessione S7 vengono occupate 2 risorse di connessione sulla CPU (per due punti di connessione) e su ogni FM una risorsa di connessione (per il punto finale).

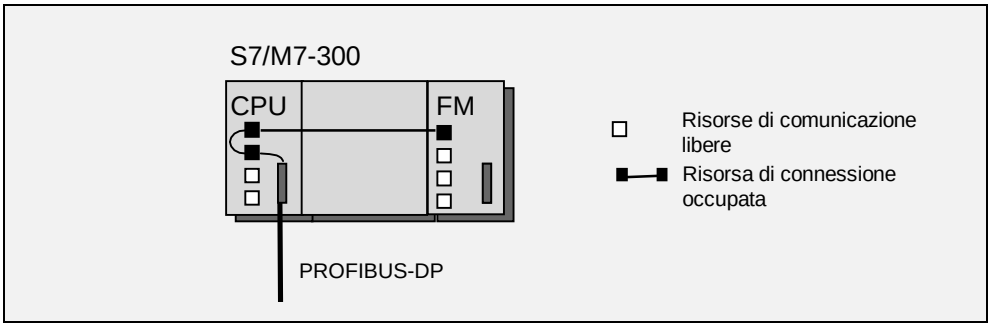



Figura 9-10: Comunicazione verso un FM nell'S7/M7 300 tramite PROFIBUS-DP

## Funzioni S7 tramite S7/M7-400

Con le funzioni S7 tramite l'interfaccia interna MPI/PROFIBUS-DP, ogni connessione S7 occupa sulla CPU due risorse di connessione (per due punti di transito) e sulla FM cadauna una risorsa di connessione (per il punto finale). Questo vale anche per ogni altra CPU (funzionamento a multiprocessore) all'interno della stessa stazione, poiché questa è un partecipante su MPI.

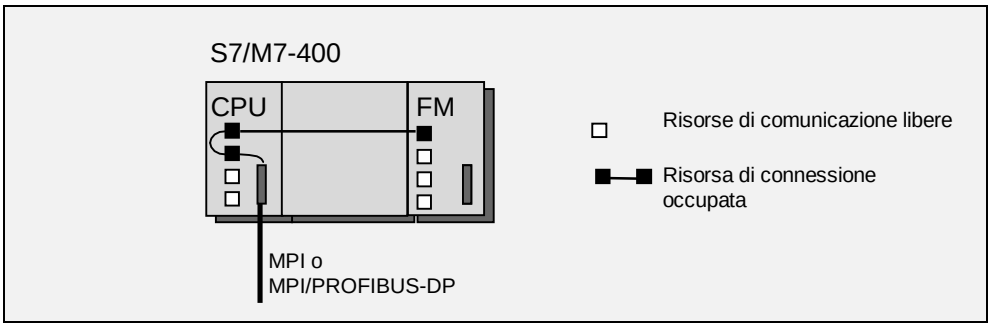



Figura 9-11: Comunicazione verso un FM nell'S7/M7-400 tramite MPI o PROFIBUS-DP

## Funzioni S7 tramite M7-FMs

Nelle funzioni S7 tramite l'interfaccia interna FM-PROFIBUS-DP nell'FM per ogni connessione S7 vengono occupate due risorse di connessione (per due punti di transito) e sulla CPU S7/M7 o C7-600-CPU una risorsa di connessione per ciascuna (per il punto finale).

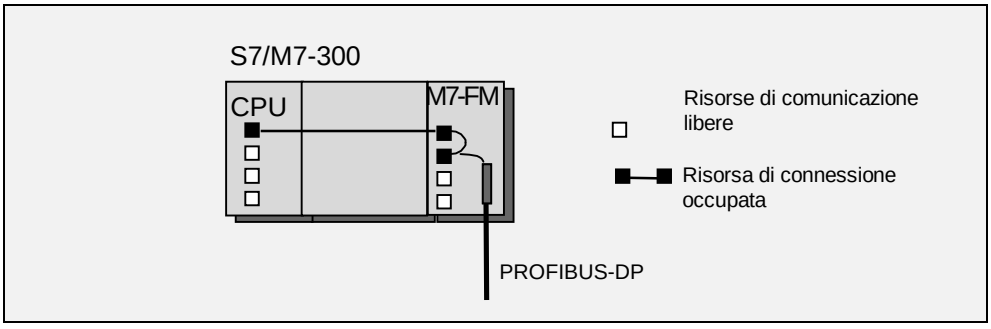



Figura 9-12: Comunicazione verso una CPU tramite FM PROFIBUS-DP

## 9.3 Progettazione della connessione

### Sommario

Le connessioni di comunicazione sono sempre necessarie, se si vogliono eseguire funzioni di comunicazione (cioè SFB, FC/FB caricabili) nel programma applicativo. Una connessione DP stabilisce il rapporto per ciascuno dei due partner di comunicazione.

La progettazione di connessioni è la condizione per l'impiego di funzioni di comunicazione nel programma applicativo.

Una connessione definisce quanto segue:

- i partner di comunicazione interessati nel progetto S7
- il tipo di connessione (p.e. connessione S7, connessione FDL)
- proprietà speciali come messa in opera della connessione attiva/passiva, se le segnalazioni dello stato di servizio devono essere inviate o la sorveglianza delle risorse di connessione.

Nella progettazione delle connessioni viene assegnato per ogni connessione un codice locale univoco, il cosiddetto ID locale. Nella parametrizzazione della funzione di comunicazione serve solo questo ID locale.

Per ogni unità programmabile, che può essere il punto finale, esiste una tabella delle connessioni.

### Particolarità

Sono ambedue i partner di comunicazione stazioni S7-400 o M7-300/400, per ambedue i punti terminali della connessione viene automaticamente assegnato un ID locale. Con connessioni ad una stazione S7-300 o C7-600 viene generato solo un ID locale nella stazione S7-400 o M7-300/400.

### Caricamento dei dati di configurazione

I dati di configurazione locali dei punti finali di connessione in una stazione S7/M7/C7 devono essere caricati esplicitamente in ogni stazione di destinazione.

### Risorse di connessione

Il numero delle connessioni massime progettabili dipende dalle risorse di connessione della CPU usata o dal CP impiegato (vedi capitolo 9.2).

## Connessioni punto-punto

Per la connessione tra una CPU S7-400 ed un partner di comunicazione collegato tramite una connessione punto-punto, il CP 441 locale rappresenta l'elemento di connessione. Sul CP 441 avviene una connessione sui meccanismi di indirizzamento della procedura di trasmissione scelta. Perciò la connessione punto-punto termina già sul CP 441 e non sul partner di comunicazione come nelle altre connessioni.

Il numero delle connessioni verso il CP 441 dipende dalla procedura impiegata (1 connessione per la 3964 (R), 1-4 connessioni per RK 512).

Poiché il CP 441-2 dispone di 2 interfacce fisiche, possono quindi essere progettate max. 8 connessioni.

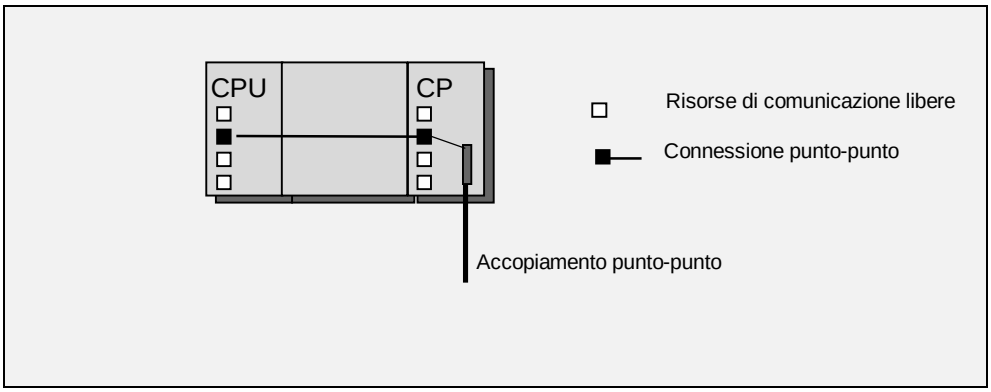



Figura 9-13: Connessione punto-punto

# Indice

10


**3**
3964(R) • 4-23, 9-11

**A**
Accoppiamento di sistemi di bus • 1-26
Accoppiamento punto a punto • 3-18, 4-20
Adattatore TS • 8-9
Albero • 3-4
Anello • 1-9, 3-4
Apparecchio • 1-3
Application layer • 1-23
ASCII • 4-24
AS-i • 2-24
AS-Interface • 2-5, 3-2, 3-4, 3-20
ASN.1 • 1-25

**B**
BER • 1-25
Bridge • 1-10, 1-26, 1-28, 3-3
Bus AS-i • 6-2
Bus AS-Interface • 1-12, 3-14
Bus Token • 3-6

**C**
Cavo a fibra ottica • 1-12
Circuito GD • 6-5
Classi di funzioni • 5-7
Client • 1-15, 4-17
Codifica Manchester • 1-31
COML 1413 • 7-6
COML S7 • 7-4
Communicazione • 1-2
Comunicazione
  ciclica • 6-1
  comandata da programma • 4-2
Comunicazione altamente disponibile • 1-3
Comunicazione compatibile S5 • 2-16, 4-12, 7-5
Comunicazione di base S7 • 2-3
Comunicazione di dati globale • 2-5, 2-23, 3-5, 3-6
Comunicazione di dati globali • 6-3
Comunicazione PG/OP • 2-6
Comunicazione S7 • 2-3, 2-7 *Vedi* Comunicazione S7
Comunicazione S7 per PC • 7-2
Connessione • 1-6, 1-17, 1-20, 4-3, 4-7, 4-16, 4-18, 4-20, 9-4, 9-6, 9-7, 9-9, 9-10, 9-11
  attive / passive • 1-18
  dinamiche • 1-18
  progettato • 1-19
  statiche • 1-18
Connessione OP • 8-5
Connessione punto-punto • 3-2, 9-11
Connessione TCP • 9-6
Connessione UDP • 1-20, 9-6
Connessioni • 5-5
  dinamiche • 5-5
  non progettate • 1-19, 5-2
  progettate • 5-5
  statiche • 5-5
Connessioni S7
  non progettate • 4-6
  progettate • 4-7
Consistenza dei dati • 4-14, 4-25, 7-7
CSMA/CD • 1-14, 1-23, 1-24, 3-3, 3-4, *3-17*

**D**
Data link layer • 1-23
Dati di configurazione • 9-10
Distanza di Hamming • 1-31, 4-23
DP • 2-5, 2-19, 3-2, 3-11, 6-2
DP/AS-Interface-Link • 3-14
Driver speciali • 4-24

**E**
*EIB* • *3-15*, 6-9
Equidistanza • 6-8
Errori di trasferimento • 1-24
Estensione della rete • 1-11, 3-3, 3-4, 3-14
Ethernet
  indirizzo • 9-3

**F**
FAN • 1-11
FDL • 1-20, 2-3, 2-4, 2-18, 4-2, 7-6, 9-6
Fieldbus Data Link • *Vedi* FDL
FMS • 1-20, 2-4, 2-21, 4-16, 9-7
FO • 3-7
Funzioni di comunicazione • 1-6
Funzioni PG • 8-7

**G**
Gateway • 1-10, 1-26, 1-30, 3-2
GD • 2-5, 2-23, 6-2, 6-3, 6-4, 6-5, 6-6, 6-7
GD-identifier • 6-5, 6-6

**H**
HSA • 3-7

**I**
ID locale • 1-19
IEC 61158 • 3-13
Impiego di un PG • 8-2
Indirizzamento • 1-17, 1-23, 4-5, 4-6, 4-10, 4-15, 4-17, 4-19, 4-21, 4-22, 5-3, 5-4, 5-6, 7-4, 7-7, 9-2
  Ethernet • 9-3
  PROFIBUS • 9-2
Indirizzo MAC • 9-3
Industrial Ethernet • 1-12, 2-3, 2-4, 2-10, 2-12, 3-2, 3-4, *3-16*, 4-2, 8-3
Industrial Ethernet • 2-2, 2-3, 2-4
Interfaccia MAP • 4-18
Interfaccia MFI • 6-9
Interfaccia OPC • 7-8
ISO-on-TCP • 2-3, 2-12, 9-6

**L**
LAN • 1-11
Linea • 3-4
Livello 1 • *Vedi* Physical Layer
Livello 2 • *Vedi* Data Link Layer
Livello 3 • *Vedi* Network Layer
Livello 4 • *Vedi* Transport Layer
Livello 5 • *Vedi* Session Layer
Livello 6 • *Vedi* Presentation Layer
Livello 7 • *Vedi* Application Layer
Livello di automazione • 1-32, 3-2
Livello di campo • 1-33, 3-2, 3-4
Livello di cella • 1-33, 3-2, 3-4, *3-16*
Livello gestionale • 1-32, 3-2, 3-4, *3-16*
Livello sensori-attuatori • 1-33, 3-4
LLC • 1-24, 1-28

**M**
M7-API • 2-8, 2-9, 5-1
MAC • 1-24, 1-28
MAN • 1-11
MAP • 1-20, 1-25, 2-4, 2-22, 4-18
Master/Slave • 1-13, 2-5
Mezzo di trasmissione • 1-12
Mezzo trasmissivo • 1-3, 3-3
MMS • 1-25, 2-4, 2-22, 4-18
Modelli di riferimento ISO • 1-22
Modello a 7 livelli • *Vedi* Modello di riferimento ISO
MPI • 2-2, 3-4, 3-5, 4-4
Multi Point Interface • 3-5

**N**
NCM S7 • 7-6
NCM S7 per Industrial Ethernet • 2-11
Network layer • 1-23
Nodi di ridondanza • 1-3
Nodo a stella • 1-9
NRZ • 1-31

**O**
OPC • 7-8

**P**
Pacchetto GD • 6-4
Partner di comunicazione • 1-3, 1-6, 1-17, 1-23, 2-7, 2-12, 2-14, 2-18, 2-22, 4-3, 4-5, 9-10, 9-11
Passaggio di rete • 1-5
Percorso di comunicazione • 1-29
Periferia decentrata • 2-19, 3-14, 6-2, 6-8
Periferia decentrata tramite *EIB* • *6-2*
Physical layer • 1-23
Polling • 1-13
Presentation layer • 1-23
Probabilità di errore di blocco • 1-31
Probabilità di errore residuo • 1-31
Procedura 3964(R) • 4-20
Procedura del tipo Broadcast • 2-23
Procedura di accesso • 1-8, 1-9, 1-13, 1-14, 1-22, 1-23, 3-3, 3-4, 3-6, 3-7, 3-8, *3-17*
Procedura di accesso al bus • 1-13
  centrale • 1-13
  decentrata • 1-13
    deterministica • 1-13
    stocastica • 1-13
Procedure di accesso • 1-24, 1-28, 3-3
PRODAVE • 8-8
PROFIBUS • 1-12, 1-23, 1-25, 2-2, 2-3, 2-4, 2-19, 2-21, 3-2, 3-4, 3-7, 3-11, 4-2, 6-2
  DP • 3-11, 6-9, 8-3
  indirizzamento • 9-2

PROFIBUS FMS • 3-12
PROFIBUS-DP
periferia decentrata • 6-8
PROFIBUS-PA • 3-13
Progettazione della connessione • 4-10, 9-10
Progettazione delle connessioni • 2-11, 2-13, 2-18, 2-21, 5-2
Protocollo • 1-7, 1-22
TCP/IP • 2-3, 2-4
ProTool • 1-19, 8-6
Punto di controllo del ciclo • 4-25, 6-3
Punto finale • 1-6, 1-17, 1-18, 1-21, 9-4, 9-6, 9-7, 9-9
Punto finale di connessione • 1-19, 4-17, 4-19

**Q**
Qualità di servizio • 1-24

**R**
Rate di errore di bit • 1-31
Rate di errore residuo • 1-24
Repeater • 1-10, 1-26, 1-27, 3-3
Rete • 1-4, 1-11, 3-2
Rete di comunicazione • 1-4
Rete ISO • 1-29, 1-30
Reti • 1-11
Reti di comunicazione • 3-1
RFC 1006 • 2-12
Risorsa GD • 6-7
Risorse di connessione • 1-21, 5-2
CPU • 9-10
RK512 • 4-20, 4-23, 9-11
Router • 1-10, 1-26, 1-29
Routing del PG • 8-10

**S**
SAPI-S7 • 2-8, 7-2
Scambio di dati
pilotato ciclicamente • 6-2
Scambio di dati aciclico • 6-8
Scambio di dati ciclico • 6-8
SDA • 4-2
SDA/SDN • *Vedi* FDL
SEND/ RECEIVE • 4-12
SEND/RECEIVE • 4-2, 4-12, 7-5, 9-6
*Vedi* Comunicazione compatibile S5
Server • 1-15
Server OPC • 7-8
Servizi • 2-2
Servizio • 2-18, 2-19, 2-21, 2-22, 2-24, 4-2, 6-2
Servizio di comunicazione • 1-7, 1-17
Servizio ISO-on-TCP • 2-12
Session layer • 1-23
SFB • 2-7, 2-8, 4-2, 4-7, 4-8, 4-9, 4-11, 4-21, 5-7, 9-10
SFC • 2-7, 2-9, 4-2, 4-3, 4-4, 4-6, 6-7
Sicurezza del trasferimento • 2-6, 2-8, 2-9, 2-10, 2-12, 2-14, 2-18, 2-20, 2-21, 2-23, 2-24
Sicurezza di trasferimento • 4-23
Sicurezza di trasmissione • 4-24
Sicurezze di trasmissione • 1-31
SIMATIC HMI • 8-4
Sistema di comunicazione ridondante • 1-2
Sistema Single-Master • 3-21
Slave DP
compatti • 6-11
intelligenti • 6-13, 6-14, 6-15
modulari • 6-11
Sottorete • 1-3, 1-32, 3-5, *3-16*, 3-20
MPI • 2-9, 3-2, 4-3, 4-4
Stazioni non-S7 • 4-12
Stella • 1-9, 3-4
Stesura della connessione • 1-18
Struttura ad albero • 1-10
Struttura lineare • 1-8

**T**
Tabella dei dati globali • 2-23, 6-3
Tabella delle connessioni • 1-19
Tabella GD • 6-5
TCP/IP • 2-3, 2-12
TeleService • 8-1, 8-7
Tempo di circolazione • 1-14
Tempo di possesso del token • 3-7
Tempo di reazione • 6-3
Tempo di reazione all'allarme • 4-26
Temporanea mancanza di risorse • 5-5
Tipi di connessione
FDL • 1-20
FMS • 1-20
ISO-on-TCP • 1-20
MAP • 1-20
punto-punto • 1-20, 9-11
S7 • 1-20
S7 altamente disponibile • 1-20
trasporto ISO • 1-20
Tipo di connessione • 1-17, 1-19
Token • 1-14
Token Passing • 1-14, 3-4
Token-Bus • 1-14, 1-24
Token-Ring • 1-14, 1-24
Topologia • 1-8, 1-11, 3-4
Topologia di rete • 1-8
Traffico trasversale • 6-8
Transport layer • 1-23
Trasporto ISO • 2-10, 9-6

**U**
UBLKMOV • 4-1, 4-25
UDP • 2-3, 2-4, 2-16
Unità
  in grado di comunicare • 1-17
User Datagram Protocol • *Vedi* UDP

**V**
Velocità di trasferimento • 1-12, 1-22, 8-3
Velocità di trasmissione • 3-4

**W**
WAN • 1-11
WinCC • 8-6

# Glossario

# 11

**AT**

**A**dvanced **T**echnology. AT indica lo standard dei PC della seconda generazione, cioè PC con bus ISA (linee dati a 16 bit e di indirizzi a 24 bit), processore INTEL ≥ 80286, due interrupt-controller e disco fisso.

**Avvio**

Lo stato operativo AVVIO è la transizione dallo stato operativo STOP allo stato operativo RUN. Nell'AVVIO si devono prendere in certe condizioni misure tecniche di programmazione per la preparazione del pilotaggio del processo in RUN.

**Avvio a caldo**

Con avvio a caldo si intende un riavviamento dopo un'interruzione del programma. Il sistema operativo viene ricaricato e riavviato. Un avvio a caldo viene eseguito con la combinazione di tasti CTRL + ALT + DEL .

**BIOS**

**B**asic **I**nput **O**utput **S**ystem - con BIOS si intende la parte del software che stabilisce la connessione tra l'hardware e i driver del sistema operativo. Il BIOS serve all'astrazione dell'hardware posto come base, il software corrispondente è memorizzato in un EPROM. Parti importanti sono ad esempio il lader per il settore di boot, il setup (hardware) per stabilire la configurazione hardware e per l'impostazione dell'orario.

**Blocco dei dati del sistema (SDB)**

I blocchi dei dati del sistema sono aree dei dati nel modulo centrale che contengono impostazioni di sistema e parametri del modulo. I blocchi dei dati del sistema vengono creati e modificati nella configurazione.

**Blocco di dati (DB)**

Un blocco di dati è tecnicamente un blocco di dati, il cui operando all'apertura viene caricato nel registro d'indirizzo del DB. Esso fornisce memoria e dati per tutti (globale) i blocchi di codice (FC, FB o OB) da eseguire. Contrariamente a ciò, il compito di un blocco di dati di istanza è quello di essere usato quale particolare memoria e quale dato per il blocco funzionale al quale esso è stato correlato.

**Blocco di dati di istanza (DB)**

Un blocco di dati di istanza salva i parametri formali ed i dati locali statici dei blocchi funzionali. Un blocco di dati di istanza può essere correlato ad un richiamo di FB o ad una gerarchia di richiami di blocchi funzionali.

**Blocco funzionale di sistema (SFB)**

Un blocco funzionale di sistema (SFB) è un blocco funzionale integrato nel sistema operativo della CPU, che in caso di necessità può essere richiamata nel programma utente STEP 7.

**Blocco funzionale standard**

I blocchi funzionali standard sono blocchi funzionali acquistabili presso la Siemens. Essi costituiscono ad esempio l'interfaccia tra programma utente e moduli periferici complessi o tra programma utente e processore di comunicazione. Oltre a ciò esistono blocchi funzionali standard per regolaggi, funzioni di segnalazione, per pilotaggio e osservazione, aritmetici, Graph 5 e funzioni matematiche più complesse.

**Cancellazione totale (MRES)**

Nella cancellazione totale vengono cancellate le seguenti memorie della CPU:

- la memoria di lavoro,
- l'area di scrittura/lettura della memoria di caricamento,
- la memoria di sistema con eccezione dei parametri MPI e del buffer di diagnostica.

**Caricamento nel PG**

Caricamento di oggetti caricabili (ad esempio blocchi di codice) dalla memoria di caricamento del modulo centrale nell'apparecchiatura di programmazione. Ciò può avvenire sia tramite un'apparecchiatura di programmazione collegata direttamente all'apparecchiatura centrale o, ad esempio, tramite PROFIBUS.

**Caricamento nell'AS**

Caricamento di oggetti caricabili (ad esempio blocchi di codice) dall'apparecchiatura di programmazione nella memoria di caricamento di un modulo programmabile. Ciò può avvenire sia tramite un'apparecchiatura di programmazione collegata direttamente alla CPU o, ad esempio, tramite PROFIBUS.

**COM**

**Co**nfiguration **M**anagement - software di progettazione per i processori di comunicazione SIMATIC NET.

**Comando di controllo FREEZE**

Il master DP invia il comando di controllo FREEZE ad un gruppo di slave DP e li induce a congelare gli stati dei propri ingressi sui valori di quel momento.

**Comando di controllo SYNC**

Il master DP invia il comando di controllo SYNC ad un gruppo di slave DP e li induce a congelare gli stati delle proprie uscite sui valori di quel momento.

**Configurare**

Scelta e raggruppamento di singole componenti di un controllore programmabile, o installazione del necessario software (ad esempio sistema operativo su calcolatore di automazione M7) ed adattamento al particolare impiego (ad esempio tramite parametrizzazione dei moduli).

**Configurazione**

Raggruppamento specifico per l'impianto di componenti hardware e/o software.

**Consistenza dei dati** Area di dati che nella CPU S7-300/400 può essere letta/scritta quale blocco interdipendente dal sistema operativo (ad esempio PUT/GET). Questa area di dati è indipendentemente dalla dimensione dei dati utili della funzione di comunicazione da trasferire effettivamente.

Un array del tipo di dati byte, parola e parola doppia può essere trasferito in modo consistente fino ad una lunghezza massima specifica per la CPU.

**CP** **C**ommunication **P**rocessor - modulo di comunicazione per il montaggio in computer o controllori programmabili.

**CPU (modulo centrale)** La CPU (Central Processing Unit) è un modulo centrale del controllore programmabile con unità di calcolo e di controllo, memoria, sistema operativo e interfacce verso i moduli di segnale e funzionali.

**DB** **B**locchi di **dati** sono aree dei dati nel programma utente che contengono i dati utente. Esistono blocchi di dati globali ai quali si può accedere da tutti i blocchi di codice, ed esistono blocchi di dati di istanza che sono correlati ad un determinato richiamo di FB.

**DDE** **D**ynamic **D**ata **E**xchange - scambio di dati dinamico - è un meccanismo di comunicazione che permette alle applicazioni Windows attive parallelamente di comunicare tra loro. DDE fa differenza tra il fornitore del servizio (server) e il committente (client). Il client invita tramite DDE un ordine al server che lo elabora.

**DLL** **D**ynamik **L**ink **L**ibrary - raccolta di funzioni a disposizione di più programmi, ma che vengono caricati in memoria una sola volta (Windows/Windows NT Feature).

**DP** **P**eriferia **dec**entrata - moduli di ingresso/uscita che vengono impiegati decentralmente rispetto alla CPU (unità centrale del controllore). La connessione tra il controllore programmabile e la periferia decentrata avviene tramite il sistema di bus PROFIBUS-DP.

**DPRAM** **D**ual **P**ort **R**andom **A**ccess **M**emory - Permette l'accesso contemporaneo di due unità calcolatrici (CP e CPU) ad un blocco di memoria (RAM).

**FB** **F**unction **B**lock - un blocco funzionale (FB) è secondo IEC 1131-3 un blocco di codice con memoria. Un FB offre la possibilità dell'inoltro di parametri nel programma utente. In tal modo i blocchi funzionali sono adatti alla programmazione di funzioni complesse di uso frequente, ad esempio regolaggi, scelta del tipo di funzionamento. Poiché un FB dispone di memoria (blocco di dati di istanza), ai suoi parametri (ad esempio uscite) si può accedere in qualsiasi momento in qualsiasi punto del programma utente.

**FC** — **F**unction **C**alls (funzioni) - gli FC sono secondo IEC 1131-3 blocchi di codice senza memoria. Una funzione offre la possibilità dell'inoltro di parametri nel programma utente. In tal modo le funzioni sono adatte alla programmazione di funzioni complesse di uso frequente, ad esempio calcoli. Importante: poiché non c'è una memoria, i valori calcolati devono essere elaborati direttamente dopo il richiamo dell'FC.

**FDL** — **F**ieldbus **D**ata **L**ink - livello 2 del modello di riferimento ISO con PROFIBUS; è composto dal Fieldbus Link Control (FCL) e dal Medium Access Control (MAC).

**FM** — Un modulo funzionale (FM) è un modulo che aiuta il modulo centrale (CPU) dei controllori programmabili S7-300 e S7-400 nei compiti di elaborazione dei segnali di processo critici dal punto di vista temporale o della memoria. Gli FM usano di solito il bus di comunicazione interno per uno scambio di dati veloce con la CPU. Esempi per applicazioni FM: contare, posizionare, regolare.

**FMS** — **F**ieldbus **M**essage **S**pecification - parte superiore del livello parziale del livello 7 del modello di riferimento ISO con PROFIBUS; comprende le funzioni macchina di protocollo, generazione delle -> PDU come pure codificazione/decodificazione e interpretazione dell'unità di dati del protocollo.

**Funzione di sistema (SFC)** — Una funzione di sistema (SFC) è una funzione integrata nel sistema operativo della CPU, che in caso di necessità può essere richiamata nel programma utente STEP 7.

**IM** — **I**nterface **M**odule (modulo di ingresso/uscita)

**Immagine di processo** — Gli stati di segnale dei moduli di ingresso ed uscita digitali vengono memorizzati nella CPU in un'immagine di processo. Si fa differenza tra l'immagine di processo degli ingressi (PAE) e delle uscite (PAA).

**Immagine di processo degli ingressi (PAE)** — L'immagine di processo degli ingressi viene letta prima dell'elaborazione del programma utente dal sistema operativo dai moduli di ingresso.

**Immagine di processo delle uscite (PAA)** — L'immagine di processo delle uscite viene trasferita alla fine del programma utente dal sistema operativo ai moduli di uscita.

**Impianto** Complessità di tutti i dispositivi di servizio elettrici. Di un impianto fanno parte tra l'altro il controllore a memoria programmabile, le apparecchiature per pilotaggio e osservazione, sistemi di bus, apparecchiature di campo, avanzamenti, cavi di alimentazione.

**Indirizzamento** Assegnazione di un indirizzo nel programma utente. Gli indirizzi possono essere assegnati a determinati operandi o aree di operandi (esempi: ingresso E 12.1; parola di merker MW25).

**Indirizzo** Un indirizzo è il contrassegno per un determinato operando o area degli operandi, esempi: ingresso E12.1; parola di merker MW25; blocco di dati DB3.

**Indirizzo di base logico** Indirizzo logico del primi segnale I/O di un modulo.

**Indirizzo di partecipante** Con l'indirizzo di partecipante si accede ad un'apparecchiatura (ad esempio PG) o un altro modulo programmabile (ad esempio CPU) in una sottorete (ad esempio MPI, PROFIBUS).

**Indirizzo logico** Indirizzo con il quale il programma utente nel sistema PLC può accedere ad un segnale I/O.

**Indirizzo MPI** In una rete MPI, ad ogni modulo programmabile deve essere correlato un apposito indirizzo MPI.

**Industrial Ethernet** Sistema di bus per l'impiego industriale su base Ethernet (prima SINEC H1).

**Interfaccia SCSI** **S**mall **C**omputer **S**ystem **I**nterface - Interfaccia per la connessione di apparecchiature SCSI (ad esempio dischi fissi, lettori di CD).

**IRQ** **I**nterrupt **Re****q**uest - richiesta di interruzione.

**ISA** **I**ndustrial **S**ystem **A**rchitecture - standard di bus per PC; ISA-Bus - Bus per ampliamenti nei PC XT e AT (bus standardizzato di dati a 16 bit e di indirizzi a 24).

**ISO** **I**nternational **S**tandard **O**rganization - organizzazione internazionale con sede a Ginevra per la fissazione di norme generali, prima di tutto nel campo della trasmissione dati.

**Istanza** Con istanza si intende il richiamo di un blocco funzionale. Se ad esempio un blocco funzionale nel programma utente STEP 7 viene richiamato cinque volta, allora esistono 5 istanze. Ad ogni richiamo è correlato un blocco di dati di istanza.

**M7 RMOS32** M7 RMOS32 è il sistema operativo a 32 bit in tempo reale e multitasking per il calcolatore di automazione M7. L'M7 RMOS32 contiene il kernel M7 RMOS32 e il server M7. Inoltre l'M7 RMOS32 comprende programmi di servizio (RT, RFS, CLI, Debugger) e biblioteche (biblioteca di runtime C, comunicazione DDE, RMOS-DOS/comunicazione Windows).

**M7–API** M7–API (**A**pplication **P**rogramming **I**nterface) indica l'interfaccia di richiamo disponibile in un programma M7 RMOS32 per poter usare i servizi del server M7.

**Manager S7** STEP 7-Tool. Con l'interfaccia operativa del manager S7 si possono effettuare tutte le necessarie configurazioni e parametrizzazioni di un sistema SIMATIC S7.

**MPI** **M**ulti **P**oint **I**nterface - Interfaccia multipunto per SIMATIC S7. Interfaccia dell'apparecchiatura di programmazione del SIMATIC S7. Essa rende possibile il servizio contemporaneo di più apparecchiature di programmazione, display a testo, pannelli operativi a un o anche più moduli centrali (CPU). I partecipanti all'MPI sono collegati tramite un sistema di bus tra loro.

**MS-DOS** **M**icro**s**oft **D**isk **O**perating **S**ystem, un sistema operativo della Microsoft. Nell'M7 RMOS32, il sistema operativo MS–DOS, compresa un'applicazione MS–DOS, può girare come una task autonoma M7 RMOS32 a bassa priorità .

**Norme ESD** Elementi a rischio elettrostatico- Norme per la protezione di componenti a rischio elettrostatico.

**OCX** OLE Custom Controls

**Oggetto S7** Gli oggetti S7 in un M7 rappresentano l'area degli operandi di una CPU S7. Tramite gli oggetti S7, un M7 può comunicare in modo trasparente con altre componenti SIMATIC (ad esempio sistema BuB , PG, CPU S7). Gli oggetti S7 vengono impostati e gestiti dal "server degli oggetti". Gli oggetti S7 di un M7 sono ad esempio tutti i dati di processo, i blocchi di dati o le aree di merker.

**OLE** **O**bject **L**inking and **E**mbedding è Il principio di architettura centrale delle versioni di Windows 95/98 e Windows NT 3.5/4.0, come pure la base del software applicativo in Windows for Workgroups 3.11.

**OLM** **O**ptical **L**ink **M**odule

**Parametrizzare** Con parametrizzare si intende l'impostare il comportamento di un modulo.

**Passaggio di rete** Transizione tra sottoreti di una rete complessiva. Si può trattare anche della transizione tra (sotto) reti con diverse proprietà (ad esempio passaggio tra PROFIBUS e Industrial Ethernet).

**PC** **P**ersonal **C**omputer

**PCMCIA** **P**ersonal **C**omputer **M**emory **C**ard **I**nternational **A**ssociation - Associazione di ca. 450 ditte del settore dei computer, con lo scopo principale di stabilire standard mondiali per la miniaturizzazione e l'utilizzo flessibile di ampliamenti per PC in modo da mettere a disposizione del mercato una tecnologia di base. Coopera con JEIDA (standard di schede per PC per moduli di ampliamento compatti).

**PDU** **P**rotocol **D**ata **U**nit - Unità di dati del protocollo

**PG** Apparecchiatura di programmazione - Apparecchiatura di programmazione per la famiglia di prodotti SIMATIC della Siemens AG; viene impiegata per la programmazione, per la progettazione, nella manutenzione e nel servizio.

**PLC** Controllore a memoria programmabile I PLC sono controllori elettronici la cui funzione è memorizzata come programma nell'apparecchiatura di controllo. Struttura e cablaggio non dipendono quindi dalla funzione del controllore.
Il PLC ha la struttura di un computer; è composto dalla CPU (modulo centrale) con memoria, moduli di ingresso/uscita e sistema di bus interno. La periferia ed il linguaggio di programmazione sono concepiti per gli scopi della tecnica di automazione.

**Principio client-server** In uno scambio di dati secondo il principio client-server, il client da sempre gli ordini di comunicazione ed il server li esegue.

**Procedura** Lo svolgimento di una trasmissione dati secondo un determinato procedimento nel livello ISO 2, si indica nell'accoppiamento punto a punto anche come procedura.

**PROFIBUS** **Pro**cess **Fi**eld **Bus** - un bus di campo secondo EN 50170 Vol. 2 PROFIBUS (DIN 19245; sistema di bus per l'impiego industriale su base PROFIBUS; nome precedente: SINEC L2).

**PROFIBUS-DP** Tipo di funzionamento DP secondo DIN E 19245 parte 3; PROFIBUS DP è un bus seriale concepito dalla SIEMENS particolarmente per l'impiego nel settore di campo, per l'accoppiamento di periferia remota (decentrale) (prima L2/DP).

**Progetto** Un progetto S7 è un contenitore per tutti gli oggetti di una soluzione di automazione, indipendentemente dal numero delle stazioni, moduli e relativa messa in rete.

**Programma S7** Il programma S7 è un contenitore per blocchi, sorgenti e piani per i moduli S7 programmabili.

**Programma utente** Il programma utente contiene tutte le istruzioni e dichiarazioni come pure dati per l'eleborazione dei segnali tramite i quali un impianto o processo vengono pilotati. Esso è correlato ad un modulo programmabile (ad esempio CPU, FM) e può essere strutturato in piccole unità (blocchi).

**Protocollo** Norma di comportamento per la trasmissione dati. Con questa norma vengono stabiliti sia il formato dei messaggi, sia il flusso di dati nella trasmissione dati.

**Protocollo DP** Protocollo per la trasmissione dati alla **p**eriferia **d**ecentrata tramite una rete DP -> PROFIBUS DP.

**Protocollo FMS** Protocollo per la trasmissione dati secondo il **F**ieldbus **M**essage **S**pecification tramite una rete PROFIBUS.

**Protocollo S7** Il protocollo S7 (anche "comunicazione S7" o "funzioni S7") costituisce una semplice ed efficiente interfaccia tra le stazioni SIMATIC S7/M7 ed il PG/PC.

**Rack** Un rack è un supporto per i moduli contenente posti connettore per i moduli.

**Rete** Una rete è composta da una o più sottoreti combinate con un numero qualsiasi di partecipanti. Possono esistere più reti affiancate. Per ogni sottorete esiste una tabella dei nodi comune.

**Riavviamento** All'avvio di un modulo centrale (ad esempio dopo l'azionamento del commutatore del tipo di funzionamento da STOP a RUN o nel caso di tensione di rete ON), l'elaborazione del programma ciclica (OB 1) elabora prima o il blocco organizzativo OB 100 (riavvio) o il blocco organizzativo OB 101 (riavviamento, solo con l'S7-400). Nel caso del riavviamento l'immagine di processo degli ingressi viene letta e l'elaborazione del programma utente S7 viene proseguita nel punto in cui essa è stata conclusa nell'ultima interruzione (STOP, RETE OFF).

**Riavvio** All'avvio di un modulo centrale (ad esempio dopo l'azionamento del commutatore del tipo di funzionamento da STOP a RUN o nel caso di tensione di rete ON), l'eleborazione del programma ciclica (OB 1) elabora prima o il blocco organizzativo OB 101 (riavviamento; solo con S7-400) o il blocco organizzativo OB 100 (riavvio). Nel caso di riavvio, l'immagine di processo degli ingressi viene letta e il programma utente STEP 7 viene elaborato iniziando con la prima istruzione nell'OB1.

**S7-AS** Abbreviazione per un controllore programmabile della famiglia di prodotti SIMATIC S7 della Siemens AG.

**Servizi** Servizi offerti da un protocollo di comunicazione.

**SIMATIC Manager** Interfaccia utente grafica per gli utenti SIMATIC sotto Windows 95.

**SIMATIC NET** Denominazione Siemens di un prodotto per reti e componenti di rete (prima SINEC).

**SINEC** Siemens Network and Communication -> SIMATIC NET.

**SINEC H1** -> Industrial Ethernet

**SINEC L2** -> PROFIBUS

**Sistema S&S** Sistema di pilotaggio e osservazione. I sistemi B&B possono accedere alle aree dei dati di una CPU S7 o agli oggetti S7 di un M7. Tramite i sistemi B&B, i dati di processo possono essere corrispondentemente visualizzati e gli impianti possono essere pilotati.

**Sistema operativo** Definizione riassuntiva per tutte le funzioni che pilotano e sorvegliano l'esecuzione dei programmi utente, la distribuzione dei dispositivi di servizio tra i singoli programmi utente e il mantenimento del tipo di funzionamento in collaborazione con l'hardware (ad esempio MS-DOS).

**Sottorete** L'insieme di tutti i componenti fisici che sono necessari per la realizzazione di una linea di trasferimento dati e la corrispondente procedura di accesso comune, per poter scambiare dati.

I partecipanti ad una sottorete sono connessi tra loro senza componenti di connessione alla rete. L'insieme fisico di una rete (MPI, PROFIBUS, Industrial Ethernet) viene anche definito come mezzo trasmissivo.

**Stato operativo** La famiglia di automazione SIMATIC S7 conosce cinque diversi stati operativi: CANCELLAZIONE TOTALE, STOP, AVVIO, HALT e RUN. Nell'M7 gli stati operativi vengono elaborati dal server BZÜ. Affinché il programma utente M7 RMOS32 possa tenere conto degli stati operativi dell'M7, esso deve farsi informare esplicitamente dal server BZÜ o FZ (solo per AVVIO e RUN).

**Stato operativo AVVIO** Lo stato operativo AVVIO viene attraversato nella transizione dallo stato operativo STOP allo stato operativo RUN. Può essere attivato tramite il commutatore del tipo di funzionamento o dopo RETE ON o tramite comando all'apparecchiatura di programmazione. Nell'S7-300 viene eseguito un riavvio. Nell'S7-400 viene effettuato, dipendentemente dalla posizione del commutatore dei tipi di avvio, o un riavvio o un riavviamento.

**Stato operativo HALT** Lo stato operativo HALT viene raggiunto dallo stato operativo RUN su richiesta del PG. In questo stato operativo sono possibili speciali funzioni di test.

**Stato operativo RUN** Nello stato operativo RUN viene eseguito il programma utente, l'immagine di processo viene aggiornata ciclicamente. Tutte le uscite digitali sono abilitate.

**Stato operativo STOP** Lo stato operativo STOP viene raggiunto tramite:

- l’azionamento del commutatore del tipo di funzionamento
- un errore interno nel modulo centrale
- il comando all'apparecchiatura di programmazione

Nello stato operativo ”STOP” il programma utente non viene elaborato. Tutti i moduli vengono commutati in uno stato sicuro. Sono anche possibili determinate funzioni di programmazione come pure funzioni di pilotaggio e di controllo.

**Stazione** Apparecchiatura che può essere collegata quale unità compatta ad una o più sottoreti, ad esempio controllore programmabile, apparecchiatura di programmazione, Operator Station.

**Tabella delle connessioni** Tabella per la definizione delle connessioni di comunicazione tra moduli programmabili in una rete.

**Tempo di ciclo** Il tempo di ciclo è il tempo che la CPU richiede per una elaborazione del programma utente.

**Tipo di funzionamento** Con il commutatore del tipo di funzionamento del modulo centrale possono essere impostati i seguenti tipi di funzionamento:

- RUN con possibilità di accesso al programma utente STEP 7 ad esempio con l'apparecchiatura di programmazione (”RUN-P”),
- RUN con protezione dell'accesso (RUN),
- STOP e
- cancellazione totale (”MRES”).

**Variabile** Una variabile definisce un dato con contenuto variabile che può essere usato nel programma utente STEP 7. Una variabile è composta da un operandi (ad esempio M 3.1) e da un tipo di dati (ad esempio BOOL) e può essere contrassegnata con un simbolo (ad esempio BAND_ON).

**VBA** **V**isual **B**asic for **A**pplications

**VBX** **V**isual **B**asic E**x**tension - Ampliamento di Visual Basic per lo sviluppo di propri elementi di comando.

**VMD** **V**irtual **M**anufactoring **D**evice - Astrazione di un apparecchiatura, le cui caratteristiche vengono rappresentate tramite una parte del processo applicativo.

# Appendice 12

## Sommario

In questo capitolo si trovano la matrice di comunicazione e i dati tecnici della CPU SIMATIC S7 e –CP.

## Sommario del capitolo


| Nel capitolo | si trova | a pagina |
|---|---|---|
| 12.1 | Matrice di comunicazione | 12-2 |
| 12.2 | Dati tecnici | 12-16 |

# 12.1 Matrice di comunicazione

### Definizione

Si può differenziare tra i seguenti tipi di partecipanti:

| | |
|---|---|
| Partecipante (T) | Un partecipante può comunicare in alternanza con un altro partecipante (comunicazione di dati globale GD). |
| Client (C) | Un client pone un ordine di comunicazione al server. |
| Server (S) | Un server esegue un ordine del client. |

Per una comunicazione secondo il principio client-server, un partner di comunicazione deve sempre essere client e l'altro server. Ciò significa che una comunicazione tra 2 server o 2 client **non** è possibile.

Le seguenti tabelle danno la possibilità di stabilire come i controllori programmabili possono comunicare tra loro. Per ogni componente vengono indicate le proprietà relativamente alla comunicazione:

- Sottorete
- Servizi
- Partner di comunicazione

Con l'aiuto di tali dati si può stabilire se due partner di comunicazione possono comunicare tra loro. Due partner di comunicazione possono comunicare tra loro se quanto segue è soddisfatto contemporaneamente:

- le "sottoreti" sono conformi;
- i "servizi" sono conformi;
- i partner di comunicazione sono adatti l'uno all'altro, ad esempio un partner di comunicazione è "client" l'altro "server", cioè le regole di comunicazione sopra riportate sono soddisfatte.

### Avvertenza

Si tiene conto solo delle possibilità di comunicazione che sono realizzate nei controllori programmabili S7-200, S7/M7-300/400 e C7-600.

## 12.1.1 Sottorete MPI

| Sottorete MPI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Dati globali** |
| **S7-200** | | | | | |
| CPU 212 | 6ES7212-1AA01-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1BA01-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1BA10-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1CA01-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1DA01-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1FA01-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1GA01-0XB0 | | | | |
| CPU 214 | 6ES7 214-1xC**01**-0XB0 | S[1)] | S[2)] | S | - |
| CPU 215 | 6ES7 215-2AD**00**-0XB0 | S[1)] | S[2)] | S | |
| tramite interfaccia DP | 6ES7 215-2BD**00**-0XB0 | S[1)] | S[2)] | S | - |
| CPU 216 | 6ES7 216-2AD**00**-0XB0 | S[1)] | S[2)] | S | |
| Tramite interfaccia DP | 6ES7 216-2BD**00**-0XB0 | S[1)] | S[2)] | S | |
| CPU 221 | 6ES7211-0AA20-0XB0 | | | | |
| | 6ES7211-0BA20-0XB0 | | | | |
| CPU 222 | 6ES7212-1AB20-0XB0 | | | | |
| | 6ES7212-1BB20-0XB0 | | | | |
| CPU 224 | 6ES7214-1AD20-0XB0 | | | | |
| | 6ES7214-1BD20-0XB0 | | | | |
| S7-300 | | | | | |
| CPU 312 IFM | 6ES7 312-5AC00-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | 6ES7 312-5ACx1-0AB0 | | C/S | | |
| | 6ES7 312-5ACx2-0AB0 | | C/S | | |
| CPU 313 | 6ES7 313-1AD00-0AB0 | S[1] | - | S | T |
| | 6ES7 313-1AD01-0AB0 | | C/S | | |
| | 6ES7 313-1AD02-0AB0 | | C/S | | |
| | 6ES7 313-1AD03-0AB0 | | C/S | | |
| CPU 314 | 6ES7 314-1AE00-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | 6ES7 314-1AE01-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | 6ES7 314-1AE02-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | 6ES7 314-1AEx3-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | 6ES7 314-1AEx4-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| CPU 314 IFM | 6ES7 314-5AE00-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | 6ES7 314-5AE01-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | 6ES7 314-5AE02-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | 6ES7 314-5AEx3-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |

| Sottorete MPI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Dati globali** |
| CPU | 315 | 6ES7 315-1AF00-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | | 6ES7 315-1AF01-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | | 6ES7 315-1AF02-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | | 6ES7 315-1AF03-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| CPU | 315-2 DP | 6ES7 315-2AF00-0AB0 | S[1)] | - | S | T |
| | | 6ES7 315-2AF01-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | | 6ES7 315-2AFx2-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| | | 6ES7 315-2AFx3-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| CPU | 316 | 6ES7 316-1AG00-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| CPU | 316-2 DP | 6ES7 316-2AG00-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| CPU | 318-2 | 6ES7 318-2AJ00-0AB0 | S[1)] | C/S | S | T |
| FM | 353 | 6ES7 353-1AH00-0AE0 | - | - | S | - |
| | | 6ES7 353-1AH01-0AE0 | - | - | S | - |
| FM | 354 | 6ES7 354-1AH00-0AE0 | - | - | S | - |
| | | 6ES7 354-1AH01-0AE0 | - | - | S | - |
| FM | 355 C | 6ES7 355-0VH00-0AE0 | - | - | - | - |
| | | 6ES7 355-0VH10-0AE0 | - | S[2)] | S | - |
| FM | 355 S | 6ES7 355-1VH00-0AE0 | - | - | - | - |
| | | 6ES7 355-1VH10-0AE0 | - | S[2)] | S | - |
| M7-300 | | | | | | |
| FM | 356-4 | 6ES7 356-4BN00-0AE0 | C/S | C/S | C/S | - |
| | | 6ES7 356-4BM00-0AE0 | C/S | C/S | C/S | - |
| CPU | 388-4 | 6ES7 388-4BN00-0AC0 | C/S | C/S | C/S | - |

[1)] solo con funzioni GET/PUT (nessun blocco SFB necessario nel programma utente)!

[2)] solo con funzioni I-GET/I-PUT!

| Sottorete MPI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Dati globali** |
| S7-400 | | | | | | |
| CPU | 412-1 | 6ES7 412-1XF00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 412-1XF01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 412-1XF02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 413-1 | 6ES7 413-1XG00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 413-1XG01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 413-1XG02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 413-2DP | 6ES7 413-2XG00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 413-2XG01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 413-2XG02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 414-1 | 6ES7 414-1XG00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 414-1XG01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 414-1XG02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 414-2DP | 6ES7 414-2XG00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 414-2XG01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 414-2XG02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 414-2XJ00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 414-2XJ01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 416-1 | 6ES7 416-1XJ00-0AB0 | C/S | - | S | T |
| | | 6ES7 416-1XJ01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-1XF01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-1XJ02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-1XG02-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 416-2DP | 6ES7 416-2XK00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-2XK01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-2XL00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 416-2XL01-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 416-3 DP | 6ES7 416-3XL00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 417-4 | 6ES7-417-4XL00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| CPU | 417-4H | 6ES7-417-4HL00-0AB0 | C/S | C/S | S | T |
| M7-400 | | | | | | |
| CPU | 486-3 | 6ES7 486-3AA00-0AB0 | C/S | C/S | C/S | - |
| CPU | 488-3 | 6ES7 488-3AA00-0AB0 | C/S | C/S | C/S | - |
| FM | 456-4 | 6ES7 456-4EY00-0AE0 | C/S | C/S | C/S | - |

| Sottorete MPI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Dati globali** |
| C7-600 | | | | | | |
| C7 | 621 | 6ES7 621-1AD00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 621-1AD01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 621 ASi | 6ES7 621-6BD00-0AE3 | S[1)] | C/S | S | T |
| | | 6ES7 621-6BD01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 623 | 6ES7 623-1AE00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 623-1AE01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 623/A | 6ES7 623-1CE01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 623/P | 6ES7 623-1DE01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 624 | 6ES7 624-1AE00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 624-1AE01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 624/P | 6ES7 624-1DE01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626 | 6ES7 626-1AG00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 626-1AG01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 626-1AG02-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626/A | 6ES7 626-1CG00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 626-1CG01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 626-1CG02-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626 DP | 6ES7 626-2AG00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 626-2AG01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 626-2AG02-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626/P | 6ES7 626-1DG02-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 626-1DG03-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626/A DP | 6ES7 626-2CG00-0AE3 | S | - | S | T |
| | | 6ES7 626-2CG01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 626/P DP | 6ES7 626-2DG02-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 626-2DG03-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 633 DP | 6ES7 633-2BF00-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 633-2BF01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 633/P | 6ES7 633-1DF00-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 633-1DF01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 634 DP | 6ES7 634-2BF00-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 634-2BF01-0AE3 | S | C/S | S | T |
| C7 | 634/P | 6ES7 634-1DF00-0AE3 | S | C/S | S | T |
| | | 6ES7 634-1DF01-0AE3 | S | C/S | S | T |

| Sottorete MPI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Dati globali** |
| OP (con ProTool V 3.x) | | | | | |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | C | - |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | C | - |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | C | - |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | C | - |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | C | - |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | C | - |
| OP 37 | 6AV3 637-1 .L00-0 . X0 | - | - | C | - |
| OP (con ProTool < V 3.x) | | | | | |
| OP 3 | 6AV3 503-1DB10 | - | - | - | - |
| OP 5/A2 | 6AV3 505-1FB12 | - | - | C [3)] | - |
| OP 15/A2 | 6AV3 515-1EB32-1AA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 15/C2 | 6AV3 515-1MA22-1AA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | C [3)] | - |
| OP 37 | 6AV3 637-1. L00-0 .X0 | - | - | C [3)] | - |

[1)] Solo con le funzione PUT/GET (sessun SFB necessario nel programma utente)

[3)] possibile solo comunicazione con i seguenti FM:

FM353 MLFB: 6ES7 353-1AH00-0EA0

FM354 MLFB: 6ES7 354-1AH00-0EA0

## 12.1.2 Sottorete PROFIBUS

| Sottorete PROFIBUS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **tramite PROFIBUS-DP integrato** | | | **tramite CP PROFIBUS** | | | |
| | | | | | | | | **FDL** | **FMS** |
| | | | **Comunicazione S7** | **Comunicazione di base S7** | **Comunicazione PG/OP [1)]** | **Comunicazione S7** | **Comunicazione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | **Comunicazione FMS** |
| S7-200 | | | | | | | | | |
| CPU | 214 | 6ES7 214-1xC01-0XB0 | | | | | | | |
| CPU | 215-2DP | 6ES7 215-2AD00-0XB0 | - | - | S | - | - | - | - |
| | | 6ES7 215-2BD00-0XB0 | - | - | S | - | - | - | - |
| CPU | 216-2DP | 6ES7 216-2AD00-0XB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7 216-2BD00-0XB0 | | | | | | | |
| CPU | 221 | 6ES7211-0AA20-0XB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7211-0BA20-0XB0 | | | | | | | |
| CPU | 222 | 6ES7212-1AB20-0XB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7212-1BB20-0XB0 | | | | | | | |
| CPU | 224 | 6ES7214-1AD20-0XB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7214-1BD20-0XB0 | | | | | | | |

| Sottorete PROFIBUS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **tramite PROFIBUS-DP integrato** | | | **tramite CP PROFIBUS** | | | |
| | | | | | | | | **FDL** | **FMS** |
| | | | **Comunicazione S7** | **Comunicazione di base S7** | **Comunicazione PG/OP [1]** | **Comunicazione S7** | **Comunicazione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | **Comunicazione FMS** |
| S7-300 | | | | | | | | | |
| CPU | 312 IFM | 6ES7 312-5ACxx-0AB0 | - | - | - | S tramite CP 342-5 e CP 342-5 FO CP 343-5 | | SEND/RECEIVE tramite CP 342-5 e CP 342-5 FO CP 343-5 | C/S tramite CP 343-5 |
| CPU | 313 | 6ES7 313-1AD0x-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 314 | 6ES7 314-1AExx-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 314 IFM | 6ES7 314-5AExx-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 315 | 6ES7 315-1AF0x-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 315-2 DP | 6ES7 315-2AF00-0AB0 | - | - | - | | | | |
| | | 6ES7 315-2AF01-0AB0 | - | C[2]/S | S | | | | |
| | | 6ES7 315-2AFx2-0AB0 | - | C[2]/S | S | | | | |
| | | 6ES7 315-2AFx3-0AB0 | - | C[2]/S | S | | | | |
| CPU | 316 | 6ES7 316-1AG00-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 316-2DP | 6ES7 316-2AG00-0AB0 | - | C[2]/S | S | | | | |
| CPU | 318-2 | 6ES7 318-2AJ00-0AB0 | - | C[2]/S | S | | | | |
| FM | 353 | 6ES7 353-1AH00-0AE0 | - | - | S | | | - | - |
| | | 6ES7 353-1AH01-0AE0 | - | - | - | | - [3] | | |
| FM | 354 | 6ES7 354-1AH00-0AE0 | - | - | S | | | - | - |
| | | 6ES7 354-1AH01-0AE0 | - | - | - | | - [3] | | |
| FM | 355 C | 6ES7 355-0VH00-0AE0 | - | - | - | - | | - | - |
| | | 6ES7 355-0VH10-0AE0 | - | S[4] | S | - | | - | - |
| FM | 355 S | 6ES7 355-1VH00-0AE0 | - | - | - | - | | - | - |
| | | 6ES7 355-1VH10-0AE0 | - | S[4] | S | - | | - | - |
| M7-300 | | | | | | | | | |
| CPU | 388-4 | 6ES7 388-4BN00-0AC0 | - | C | S | C/S tramite CP 342-5 e CP 342-5 FO o CP 343-5 | | - | C/S tramite CP 343-5 |
| FM | 356-4 | 6ES7 356-4BM00-0AE0 | - | - | S | | | - | |
| | | 6ES7 356-4BN00-0AE0 | - | C | S | | | - | |

[1] Funzioni S7
[2] dalla versione 03 possibile comunicazione con FM 353/354/355 decentrali
[3] non possibile tramite CP 342-5 o CP 343-5!
[4] Comunicazione decentrale in un ET 200M solo con IM 153-2

| Sottorete PROFIBUS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **tramite PROFIBUS-DP integrato** | | | **tramite CP PROFIBUS** | | | |
| | | | | | | | | **FDL** | **FMS** |
| | | | **Comunicazione S7** | **Comunicazione di base S7** | **Comunicazione PG/OP [1)]** | **Comunicazione S7** | **Comunicazione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | **Comunicazione FMS** |
| S7-400 | | | | | | | | | |
| CPU | 412-1 | 6ES7 412-1XF0x-0AB0 | - | - | - | | | SEND/RECEIVE | |
| CPU | 413-1 | 6ES7 413-1XG0x-0AB0 | - | - | - | C/S tramite | S tramite | tramite | C/S tramite |
| CPU | 413-2DP | 6ES7 413-2XG00-0AB0 | - | - | S | CP 443-5 | CP 443-5 | CP 443-5 | CP 443-5 |
| | | 6ES7 413-2XG01-0AB0 | - | C[5)] | S | Extended | Extended | Extended | Basic |
| | | 6ES7 413-2XG02-0AB0 | | | | | | | |
| CPU | 414-1 | 6ES7 414-1XG0x-0AB0 | - | - | - | | | | |
| CPU | 414-2DP | 6ES7 414-2XG00-0AB0 | - | - | S | o | o | o | |
| | | 6ES7 414-2XG01-0AB0 | - | C[5)] | S | | | | |
| | | 6ES7 414-2XG02-0AB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7 414-2XJ00-0AB0 | - | C | S | | | | |
| | | 6ES7 414-2XJ01-0AB0 | | | | CP 443-5 | CP 443-5 | CP 443-5 | |
| CPU | 416-1 | 6ES7 416-1X_0x-0AB0 | - | - | - | Basic | Basic | Basic | |
| CPU | 416-2DP | 6ES7 416-2XK00-0AB0 | - | C | S | | | | |
| | | 6ES7 416-2XK01-0AB0 | - | C | S | | | | |
| | | 6ES7 416-2XL00-0AB0 | | | | | | | |
| | | 6ES7 416-2XL01-0AB0 | | | | | | | |
| CPU | 416-3DP | 6ES7 416-3XL00-0AB0 | | | | | | | |
| M7-400 | | | | | | | | | |
| CPU | 417-4 | 6ES7 417-4XL00-0AB0 | | | | | | | |
| CPU | 417-4H | 6ES7 417-4HL00-0AB0 | | | | C/S tramite | | | |
| CPU | 486-3 | 6ES7 486-3AA00-0AB0 | - | C | S | CP 443-5 Extended o | | - | C/S tramite |
| CPU | 488-3 | 6ES7 488-4AA00-0AB0 | - | C | S | CP 443-5 Basic | | - | CP 443-5 |
| FM | 456-4 | 6ES7 456-4EY00-0AE0 | - | C | S | | | - | Basic |

| Sottorete PROFIBUS | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **tramite PROFIBUS-DP integrato** | | | **tramite CP PROFIBUS** | | | |
| | | | | | | | | **FDL** | **FMS** |
| | | | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione di base S7** | **Comunica-zione PG/OP [1]** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | **Comunica-zione FMS** |
| C7-600 | | | | | | | | | |
| C7 | 621 | 6ES7 621-1AD0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 621 ASi | 6ES7 621-6BD0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 623 | 6ES7 623-1AE0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 623/A | 6ES7 623-1CE0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 623/P | 6ES7 623-1DE0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 624 | 6ES7 624-1AE0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 624/P | 6ES7 624-1DE0x-0AE3 | - | - | - | S tramite | | SEND/RECEIVE | C/S tramite |
| C7 | 626 | 6ES7 626-1AG0x-0AE3 | - | - | - | CP 342-5 / CP 342-5 FO | | tramite | CP 343-5 |
| C7 | 626/A | 6ES7 626-1CG0x-0AE3 | - | - | - | CP 343-5 | | CP 342-5 / | |
| C7 | 626 DP | 6ES7 626-2AG00-0AE3 | - | - | S | | | CP 342-5 FO | |
| | | 6ES7 626-2AG01-0AE3 | - | C/S | S | | | CP 343-5 | |
| | | 6ES7 626-2AG02-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| C7 | 626/P | 6ES7 626-1DG0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 626/A DP | 6ES7 626-2CG00-0AE3 | - | - | - | | | | |
| | | 6ES7 626-2CG01-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| C7 | 626/P DP | 6ES7 626-2DG02-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| | | 6ES7 626-2DG03-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| C7 | 633 DP | 6ES7 633-2BF00-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| | | 6ES7 633-2BF01-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| C7 | 633/P | 6ES7 633-1DF0x-0AE3 | - | - | - | | | | |
| C7 | 634 DP | 6ES7 634-2BF00-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| | | 6ES7 634-2BF01-0AE3 | - | C/S | S | | | | |
| C7 | 634/P | 6ES7 634-1DF0x-0AE3 | - | - | - | | | | |

[1] Funzioni S7

[5] possibile comunicazione con FM 353/354/355 decentrali

| Sottorete PROFIBUS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | **MLFB** | **tramite PROFIBUS-DP integrato** | | | **tramite CP PROFIBUS** | | | |
| | | | | | | | **FDL** | **FMS** |
| | | **Comunicazione S7** | **Comunicazione di base S7** | **Comunicazione PG/OP [1]** | **Comunicazione S7** | **Comunicazione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | **Comunicazione FMS** |
| OP (con ProTool V 3.x) | | | | | | | | |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP 37 | 6AV3 637-1 .L00-0 . X0 | - | - | C[7] | - | C | - | - |
| OP (con ProTool < V 3.x) | | | | | | | | |
| OP 3 | 6AV3 503-1DB10 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 5/A2 | 6AV3 505-1FB12 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 15/A2 | 6AV3 515-1EB32-1AA0 | - | - | C | - | C | | - |
| OP 15/C2 | 6AV3 515-1MA22-1AA0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | C | - | C | - | - |
| OP 37 | 6AV3 637-1. L00-0 .X0 | - | - | C | - | C | - | - |

[1] Funzioni S7

[7] con ProTool dalla V 4.0 possibile comunicazione decentrale in un ET 200M con i seguenti FM:

FM353 MLFB: 6ES7 353-1AH01-0EA0
FM354 MLFB: 6ES7 354-1AH01-0EA0
FM 355C MLFB: 6ES7 355-0VH10-0AE0
FM 355S MLFB: 6ES7 355-1VH10-0AE0

## 12.1.3 Industrial Ethernet

| Industrial Ethernet | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | | |
| | | | | | **Trasporto ISO** | **ISO-on-TCP** | **TCP** |
| S7-200 | | | | | | | |
| CPU | 214 | 6ES7 214-1xC01-0XB0 | | | | | |
| CPU | 215-2DP | 6ES7 215-2AD00-0XB0 | - | - | - | - | |
| | | 6ES7 215-2BD00-0XB0 | - | - | - | - | |
| CPU | 216-2DP | 6ES7 216-2AD00-0XB0 | | | | | |
| | | 6ES7 215-2BD00-0XB0 | | | | | |
| S7-300 | | | | | | | |
| CPU | 312 IFM | 6ES7 312-5ACxx-0AB0 | S tramite CP 343-1 o CP 343-1 TCP | S tramite CP 343-1 o CP 343-1 TCP | SEND/RECEIVE FETCH/WRITE tramite CP 343-1 o CP 343-1 IT[1)] | SEND/RECEIVE FETCH/WRITE tramite CP 343-1 TCP o CP 343-1 IT[1)] | SEND/RECEIVE FETCH/WRITE tramite CP 343-1 TCP o CP 343-1 IT[1)] |
| CPU | 313 | 6ES7 313-1AD0x-0AB0 | | | | | |
| CPU | 314 | 6ES7 314-1AExx-0AB0 | | | | | |
| CPU | 314 IFM | 6ES7 314-5AExx-0AB0 | | | | | |
| CPU | 315 | 6ES7 315-1AF0x-0AB0 | | | | | |
| CPU | 315-2 DP | 6ES7 315-2AFxx-0AB0 | | | | | |
| CPU | 316 | 6ES7 316-1AG00-0AB0 | | | | | |
| CPU | 316-2DP | 6ES7 316-2AG00-0AB0 | | | | | |
| CPU | 318-2 | 6ES7 318-2AJ00-0AB0 | | | | | |
| FM | 353 | 6ES7 353-1AH0x-0AE0 | | | - | - | |
| FM | 354 | 6ES7 354-1AH0x-0AE0 | | | - | - | |
| FM | 355 C | 6ES7 355-0VH00-0AE0 | | | - | - | |
| | | 6ES7 355-0VH10-0AE0 | | | - | - | |
| FM | 355 S | 6ES7 355-1VH00-0AE0 | | | - | - | |
| | | 6ES7 355-1VH10-0AE0 | | | - | - | |
| M7-300 | | | | | | | |
| CPU | 388-4 | 6ES7 388-4BN00-0CA0 | C/S tramite CP 343-1 o CP 343-1 TCP | S tramite CP 343-1 | - | - | |
| FM | 356-4 | 6ES7 356-4BM00-0AE0 | | | - | - | |
| | | 6ES7 356-4BN00-0AE0 | | | - | - | |

[1)] Il “CP 343-1 IT“ è disponibili a partire dal 02.2000

| Industrial Ethernet | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | **MLFB** | **Comunicazione S7** | **Comunicazione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | | |
| | | | | **Trasporto ISO** | **ISO-on-TCP** | **TCP** |
| S7-400 | | | | | | |
| CPU 412-1 | 6ES7 412-1XF0x-0AB0 | | | | | |
| CPU 413-1 | 6ES7 413-1XG0x-0AB0 | | | | | |
| CPU 413-2DP | 6ES7 413-2XG0x-0AB0 | C/S tramite | S tramite | SEND/RECEIVE | SEND/RECEIVE | SEND/RECEIVE |
| CPU 414-1 | 6ES7 414-1XG0x-0AB0 | CP 443-1 | CP 443-1 | FETCH/WRITE | FETCH/WRITE | tramite |
| CPU 414-2DP | 6ES7 414-2X_0x-0AB0 | o | o | tramite | tramite | CP 443-1 |
| CPU 416-1 | 6ES7 416-1X_0x-0AB0 | CP 443-1 IT | CP 443-1 IT | CP 443-1 | CP 443-1 | |
| CPU 416-2DP | 6ES7 416-2X_0x-0AB0 | | | o | o | |
| CPU 416-3DP | 6ES7 416-3XL00-0AB0 | | | CP 443-1 IT | CP 443-1 IT | |
| CPU 417-4 | 6ES7 417-4XL00-0AB0 | | | | | |
| CPU 417-4H | 6ES7 417-4HL00-0AB0 | | | | | |
| M7-400 | | | | | | |
| CPU 486-3 | 6ES7 486-3AA00-0AB0 | C/S tramite | S tramite | - | - | |
| CPU 488-3 | 6ES7 488-3AA00-0AB0 | CP 443-1 o | CP 443-1 | - | - | |
| FM 456-4 | 6ES7 456-4EY00-0AE0 | CP 443-1 IT | | - | - | |
| C7-600 | | | | | | |
| C7 621 | 6ES7 621-1AD0x-0AE3 | | | | | |
| C7 621 ASi | 6ES7 621-6BD0x-0AE3 | | | | | |
| C7 623 | 6ES7 623-1AE0x-0AE3 | | | | | |
| C7 623/A | 6ES7 623-1CE0x-0AE3 | | | | | |
| C7 623/P | 6ES7 623-1DE0x-0AE3 | S tramite | S tramite | SEND/RECEIVE | SEND/RECEIVE | SEND/RECEIVE |
| C7 624 | 6ES7 624-1AE0x-0AE3 | CP 343-1 | CP 343-1 | FETCH/WRITE | FETCH/WRITE | FETCH/WRITE |
| C7 624/P | 6ES7 624-1DE0x-0AE3 | o | o | tramite | tramite | tramite |
| C7 626 | 6ES7 626-1AG0x-0AE3 | CP 343-1 | CP 343-1 | CP 343-1 TCP o | CP 343-1 TCP o | CP 343-1 TCP o |
| C7 626/A | 6ES7 626-1CG0x-0AE3 | TCP | TCP | CP 342-1 IT[1)] | CP 342-1 IT[1)] | CP 342-1 IT[1)] |
| C7 626 DP | 6ES7 626-2AG0x-0AE3 | | | | | |
| C7 626/P | 6ES7 626-1DG0x-0AE3 | | | | | |
| C7 626/A DP | 6ES7 626-2CG0x-0AE3 | | | | | |
| C7 626/P DP | 6ES7 626-2DG0x-0AE3 | | | | | |
| C7 633 DP | 6ES7 633-2BF0x-0AE3 | | | | | |
| C7 633/P | 6ES7 633-1DF0x-0AE3 | | | | | |
| C7 634 DP | 6ES7 634-2BF0x-0AE3 | | | | | |
| C7 634/P | 6ES7 634-1DF0x-0AE3 | | | | | |

[1)] Il “CP 343-1 IT“ è disponibili a partire dal 02.2000

| Industrial Ethernet | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Partner di comunicazione** | **MLFB** | **Comunica-zione S7** | **Comunica-zione PG/OP** | **Comunicazione compatibile S5** | | |
| | | | | **Trasporto ISO** | **ISO-on-TCP** | **TCP** |
| OP (con ProTool V 3.x) | | | | | | |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | - | - | |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | - | - | |
| OP 37 | 6AV3 637-1 .L00-0 . X0 | - | - | - | - | |
| OP (con ProTool < V 3.x) | | | | | | |
| OP 3 | 6AV3 503-1DB10 | - | - | - | - | |
| OP 5/A2 | 6AV3 505-1FB12 | - | - | - | - | |
| OP 15/A2 | 6AV3 515-1EB32-1AA0 | - | - | - | - | |
| OP 15/C2 | 6AV3 515-1MA22-1AA0 | - | - | - | - | |
| OP 7/DP | 6AV3 607-1JC20-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 7/DP-12 | 6AV3 607-1JC30-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 17/DP | 6AV3 617 1JC20-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 17/DP-12 | 6AV3 617 1JC30-0XA0 | - | - | - | - | |
| OP 25 | 6AV3 525-1EA.1-0AX0 | - | - | - | - | |
| OP 35 | 6AV3 535-1FA01-0AX0 | - | - | - | - | |
| OP 37 | 6AV3 637-1. L00-0 .X0 | - | - | - | - | |

## 12.2 Dati tecnici

### 12.2.1 SIMATIC S7-200

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 212** | **CPU 214** | **CPU 215** | **CPU 216** | **CPU 222** | **CPU 224** |
| **MLFB 6ES7 ...-0XB0** | **1xAx1** | **1xC01** | **2xD00** | **2xD00** | **1xB20** | **1xD20** |
| Interfacce | | | | | | |
| Rete<br>Numero | PPI<br>1 | PPI<br>1 | PPI<br>2 | PPI<br>2 | PPI<br>1 | PPI<br>1 |
| Dati tecnici | | | | | | |
| Fisica<br>Velocità di trasmissione<br><br>Separazione di potenziale verso LAN<br><br>Comunicazione S7/ comunicazione PG/OP/ comunicazione di S7 base<br>ASCII<br>PROFIBUS-DP | RS 485<br><br><br><br>9,6 kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 19,2 kBit/s<br>- | RS 485<br><br><br><br>9,6 kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 38,4 kBit/s<br>- | RS 485<br><br><br><br>9,6 o 19,2 kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 38,4 kBit/s bis 12 MBit/s | RS 485<br><br><br><br>9,6 o 19,2 kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 38,4 kBit/s<br>- | RS 485<br><br><br><br>9,6 / 19,2 / 187,5kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 38,4 kBit/s | RS 485<br><br><br><br>9,6 / 19,2 / 187,5kBit/s<br><br>300 Bit/s bis 38,4 kBit/s |
| Servizi di comunicazione | | | | | | |
| Comunicazione S7;<br>Comunicazione PG/OP;<br>Comunicazione di base<br>Numero delle connessioni attive<br>Numero dei partecipanti<br><br>ASCII<br>Numero delle connessioni attive<br>Numero dei partecipanti<br><br>PROFIBUS<br>Numero delle connessioni attive<br>Numero dei partecipanti | <br><br><br>1<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. | <br><br><br>8<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. | <br><br><br>8<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. | <br><br><br>8<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. | <br><br><br>8<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. | <br><br><br>8<br><br>31 (127 con Repeater)<br><br>stabilito nel progr. utente.<br><br>stabilito nel progr. utente. |

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 212** | | **CPU 214** | | | **CPU 215** | | **CPU 216** | | **CPU 222** | | **CPU 224** | |
| **MLFB 6ES7 ...-0XB0** | **1xAx1** | | **1xC01** | | | **2xD00** | | **2xD00** | | **1xB20** | | **1xD20** | |
| Servizi eseguibili contemporaneamente | 1 servizio/ciclo | | 1 servizio/ciclo | | | 1 servizio/ciclo | | 1 servizio/ciclo | | 1 servizio/ciclo | | 1 servizio/ciclo | |
| Carico CPU | PPI | Modo ASCII | PPI | Modo ASCII | Master PPI | PPI | Modo ASCII | PPI Modo ASCII | Master PPI | | | | |
| Prolungamento del ciclo utente circa | < 1% | dipendente dal programma utente | < 1% dipendente dal programma utente | - 6% | | < 1% | dipendente dal programma utente | < 1% dipendente dal programma utente | 6% | | | | |
| Prolungamento del tempo di reazione all'allarme circa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | |

## 12.2.2 SIMATIC S7-300

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **312 IFM** | **313** | **314/ 314 IFM** | **315** | **315-2 DP** | **316-2 DP** | **318-2** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **312-5ACx2** | **313-1AD03** | **314-1AEx4/ 314-5AEx3** | **315-1AF02** | **315-2AFx3** | **316-2AG00** | **318-2AJ00** |
| Funzioni di comunicazione | | | | | | | |
| Connessioni totali | 6 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 32 |
| Comunicazione PG/OP | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| Comunicazione di dati globale | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| ● Numero dei pacchetti GD | | | | | | | |
| - Trasmettitore | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| - Ricevitore | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| ● Dimensione dei pacchetti GD | max. 22 byte | max. 22 byte | max. 22 byte | max. 22 byte | max. 22 byte | max. 22 byte | max. 54 byte |
| - di cui consistenti | 8 byte | 8 byte | 8 byte | 8 byte | 8 byte | 8 byte | 32 byte |
| Comunicazione di base S7 | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| • dati utili max. per ordine | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte |
| - di cui consistenti | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte |
| Comunicazione S7 | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| ● dati utili max. per ordine | max. 160 byte | max. 160 byte | max. 160 byte | max. 160 byte | max. 160 byte | max. 160 byte | max. 160 byte |
| - di cui consistenti | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte |
| Comunicazione compatibile S5 | no | no | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) |
| ● dati utili max. per ordine | | | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |
| - di cui consistenti | | | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |
| Comunicazione standard | no | no | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) |
| ● dati utili max. per ordine | | | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |
| - di cui consistenti | | | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **312 IFM** | **313** | **314/ 314 IFM** | **315** | **315-2 DP** | **316-2 DP** | **318-2** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **312-5ACx2** | **313-1AD03** | **314-1AEx4/ 314-5AEx3** | **315-1AF02** | **315-2AFx3** | **316-2AG00** | **318-2AJ00** |
| Interfaccia 1 | | | | | | | |
| Funzionalità | | | | | | | |
| MPI<br>Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>sì<br>no<br>sì |
| MPI | | | | | | | |
| Servizi<br>Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione di dati globali<br>Comunicazione di base S7<br>Comunicazione S7 [1)] | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |
| Velocità di trasmissione | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | fino a 12MBaud |
| Numero delle connessioni | 6 | 8 | 12 | 12 | 12 | 12 | 32 |
| Master DP | - | - | - | - | - | - | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | - | - | | | | | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |
| Velocità di trasmissione | - | | | | | | fino a 12MBaud |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br><br>● di cui riservati | | | | | | | 32<br>1 coll. PG /<br>1 coll. 0P |
| Numero slave DP | - | | | | | | |
| Numero posti connettore | - | | | | | | |
| Area di indirizzamento | - | | | | | | max. 244 byte I /<br>244 byte O |
| Dati utili per slave DP | - | | | | | | |

[1)] Con MPI sono disponibile solo le funzioni server PUT/GET

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **312 IFM** | **313** | **314/ 314 IFM** | **315** | **315-2 DP** | **316-2 DP** | **318-2** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **312-5ACx2** | **313-1AD03** | **314-1AEx4/ 314-5AEx3** | **315-1AF02** | **315-2AFx3** | **316-2AG00** | **318-2AJ00** |
| **Interfaccia 2** | nessuna | nessuna | nessuna | nessuna | | | |
| **Funzionalità** | | | | | | | |
| Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | | | | | sì<br>sì<br>sì | sì<br>sì<br>sì | sì<br>sì<br>sì |
| **Master DP** | | | | | | | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | | | | | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |
| Velocità di trasmissione | | | | | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br>● di cui riservati | | | | | max. 12<br><br>Impostabile,<br>max. 11 coll. PG<br>max. 11 coll. OP | max. 12<br><br>Impostabile,<br>max. 11 coll. PG<br>max. 11 coll. OP | 16<br><br>max. 244 byte I /<br>244 byte O |
| Numero slave DP | | | | | max. 64 | max. 125 | max. 125 |
| Numero posti connettore | | | | | | | |
| Area di indirizzamento | | | | | max. 1 kByte | max. 2 kByte | max. 8 kByte |
| Dati utili per slave DP | | | | | max. 244 byte I /<br>244 byte O | max. 244 byte I /<br>244 byte O | max. 244 byte I /<br>244 byte O |

| **Tipo di modulo** | **CP** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CP 343-1** | **CP 343-1 TCP** | **CP 343-1 IT** | **CP 342-5** | **CP 343-5** |
| **MLFB 6GK7 ...-0XE0** | **343-1BA00<br>343-1EX00** | **343-1EX00<br>343-1EX10** | **343-1GX00** | **342-5DA02<br>342-5DF00** | **343-5FA00** |
| Interfacce | | | | | |
| Rete<br>Numero | Industrial Ethernet<br>1 | Industrial Ethernet<br>1 | Industrial Ethernet<br>1 | PROFIBUS<br>1 | PROFIBUS<br>1 |
| Dati tecnici | | | | | |
| Fisica<br>Velocità di trasmissione<br><br>Separazione di potenziale verso LAN | AUI/ITP<br>10 Mbit/s<br><br>sì | AUI/ITP<br>10/100 Mbit/s<br><br>sì | AUI/TP<br>10/100 MBit/s<br><br>sì | RS 485/LWL<br>9,6 kBit/s fino a 12 MBit/s<br>sì | RS 485<br>9,6 kBit/s fino a 1,5 MBit/s<br>sì |
| Numero delle connessioni tramite tutti i servizi | 32 | 32 | 32 | 24 | 48 |
| Servizi di comunicazione | | | | | |
| Comunicazione PG/OP;<br>Comunicazione S7 [1)]<br>Numero delle connessioni max.<br>Comunicazione compatibile S5<br>Numero delle connessioni<br>Client/server<br>Dati utili in byte/di cui consistenti<br>FMS<br>Numero delle connessioni<br>Client/server<br>Lunghezza variabili READ / WRITE<br>DP<br>Numero degli slave<br>Dati utili per stazione/di cui consistenti<br>Master DP<br>Slave DP<br>Diagnostica | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br> | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br> | <br><br>32<br><br>32<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br> | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>240/240<br><br>-<br><br><br><br>124<br>240/240 Byte<br>2160 Byte E/A<br>244 Byte E/A<br>240 Byte | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>240/240<br><br>16<br>Client/server<br>237 / 233<br><br>- |
| Carico CPU<br>Prolungamento del ciclo utente<br>• Durata del richiamo di FB più tempo<br><br>Prolungamento del tempo di reazione all'allarme<br>• Comunicazione S7;<br>Comunicazione PG/OP;<br>• Comunicazione compatibile S5<br>• FMS / DP | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br><br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>no<br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br><br><br><br><br> | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>no<br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>no<br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |

[1] Le funzioni S7 vengono inoltrate dalla LAN alla CPU e viceversa. Per l'elenco dettagliato dei servizi vedi CPU.

## 12.2.3 SIMATIC S7-400

| Tipo di modulo | CPU | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 412-1** | **CPU 412-2** | **CPU 414-2** | **CPU 414-3** | **CPU 416-2** | **CPU 416-3** | **CPU 417-4** | **CPU 417-4H** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **412-1XF03** | **412-2XG00** | **414-2XG03** | **414-3XJ00** | **416-2XK02** | **416-3XL00** | **417-4XL00** | **417-4HL00** |
| Funzioni di comunicazione | | | | | | | | |
| Connessioni totali | 16 | 16 | 32 | 32 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Comunicazione PG/OP | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| Comunicazione di dati globale | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì | no |
| ● Numero dei pacchetti GD | | | | | | | | |
| - Trasmettitore | max. 8 | max. 8 | max. 8 | max. 8 | max. 16 | max. 16 | max. 16 | - |
| - Ricevitore | max. 16 | max. 16 | max. 16 | max. 16 | max. 32 | max. 32 | max. 32 | - |
| ● Dimensione dei pacchetti GD | max. 64 byte | max. 64 byte | max. 64 byte | max. 64 byte | max. 64 byte | max. 64 byte | max. 64 byte | - |
| - di cui consistenti | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | - |
| Comunicazione di base S7 | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì | no |
| ● dati utili max. per ordine | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | max. 76 byte | - |
| - di cui consistenti | 16 byte | 16 byte | 16 byte | 16 byte | 16 byte | 16 byte | 16 byte | - |
| Comunicazione S7 | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| ● dati utili max. per ordine | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte | max. 64 kByte |
| - di cui consistenti | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte | 32 byte |
| Comunicazione compatibile S5 | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) |
| ● dati utili max. per ordine | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte |
| - di cui consistenti | 240 byte | 240 byte | 240 byte | 240 byte | 240 byte | 240 byte | 240 byte | 240 byte |
| Comunicazione standard | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) | sì (tramite CP e FC caricabili) |
| ● dati utili max. per ordine | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |
| - di cui consistenti | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP | dipende dal CP |

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 412-1** | **CPU 412-2** | **CPU 414-2** | **CPU 414-3** | **CPU 416-2** | **CPU 416-3** | **CPU 417-4** | **CPU 417-4H** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **412-1XF03** | **412-2XG00** | **414-2XG03** | **414-3XJ00** | **416-2XK02** | **416-3XL00** | **417-4XL00** | **417-4HL00** |
| Interfaccia 1 | | | | | | | | |
| Funzionalità | | | | | | | | |
| MPI<br>Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì | sì<br>sì<br>no<br>sì |
| MPI | | | | | | | | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Comunicazione di dati globali | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì | <br>sì<br>no |
| ● Comunicazione di base S7<br>● Comunicazione S7 | sì<br>sì | sì<br>sì | sì<br>sì | sì<br>sì | sì<br>sì | sì<br>sì | sì<br>sì | no<br>sì |
| Velocità di trasmissione | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud |
| Numero delle connessioni | 16 | 16 | 32 | 32 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| **Master DP** | | | | | | | | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>no<br>no<br>no |
| Velocità di trasmissione | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br>● di cui riservati | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 32<br><br>1 per PG,<br>1 per OP |
| Numero slave DP | max. 32 | max. 32 | max. 32 | max. 32 | max. 32 | max. 32 | max. 32 | max. 32 |
| Numero posti connettore | max. 512 | max. 512 | max. 512 | max. 512 | max. 512 | max. 512 | max. 512 | max. 512 |
| Area di indirizzamento | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte | max. 2 kByte |
| Dati utili per slave DP | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O/ |

| Tipo di modulo | CPU | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 412-1** | **CPU 412-2** | **CPU 414-2** | **CPU 414-3** | **CPU 416-2** | **CPU 416-3** | **CPU 417-4** | **CPU 417-4H** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AB0** | **412-1XF03** | **412-2XG00** | **414-2XG03** | **414-3XJ00** | **416-2XK02** | **416-3XL00** | **417-4XL00** | **417-4HL00** |
| Interfaccia 2 | nessuna | | | | | | | |
| Funzionalità | | | | | | | | |
| Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì | sì<br>no<br>sì |
| Master DP | | | | | | | | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>no<br>no<br>no |
| Velocità di trasmissione | | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud | fino a 12 MBaud |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br>● di cui riservati | | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP | 16<br><br>1 per PG,<br>1 per OP |
| Numero slave DP | | max. 125 | max. 125 | max. 125 | max. 125 | max. 125 | max. 125 | max. 125 |
| Numero posti connettore | | max. 1024 | max. 1536 | max. 1536 | max. 2048 | max. 2048 | max. 2048 | max. 2048 |
| Area di indirizzamento | | max. 2 kByte | max. 6 kByte | max. 6 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte | max. 8 kByte |
| Dati utili per slave DP | | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O | max.<br>244 byte I/<br>244 byte O |

[1] Tramite l'interfaccia DP interna della CPU, le connessioni S7 sono limitate a max. 16 (ad esempio OP).

[2] Tramite l'interfaccia MPI della CPU le connessioni sono limitate a max. 44.

| **Tipo di modulo** | **CP** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CP 443-1** | **CP 443-1 IT** | **CP 443-5 Basic** | **CP 443-5 Extended** |
| **MLFB 6GK7 ...-0XE0** | **443-1EX02<br>443-1EX10** | **443-1GX00<br>443-1GX10** | **443-5FX01** | **443-5DX02** |
| Interfacce | | | | |
| Rete<br>Numero | Industrial Ethernet<br>1 | Industrial Ethernet<br>1 | PROFIBUS<br>1 | PROFIBUS<br>1 |
| Dati tecnici | | | | |
| Fisica<br>Velocità di trasmissione<br>Separazione di potenziale verso LAN | AUI/ITP/RJ-45<br>10/100 Mbit/s<br>sì | AUI/ITP<br>10 Mbit/s<br>sì | RS 485<br>9,6 kBit/s fino a 12 MBit/s<br>sì | RS 485<br>9,6 kBit/s fino a 12 MBit/s<br>sì |
| Numero delle connessioni tramite tutti i servizi<br>senza PROFIBUS-DP<br><br>con PROFIBUS-DP | 64 | 64 | 59 | <br>59 senza sincronizz. oraria<br>58 con sincronizz. oraria.<br>55 senza sincronizz. oraria.<br>54 con sincronizz. oraria. |
| Servizi di comunicazione | | | | |
| Comunicazione PG/OP;<br>Comunicazione S7<br>Dati utili in byte<br>Numero delle connessioni max.<br>Comunicazione compatibile S5<br>Numero delle connessioni max.<br>Client/server<br>Dati utili in byte/di cui consistenti<br>FMS<br>Numero delle connessioni max.<br>Client/server<br>Dati utili in byte/di cui consistenti<br><br>DP<br>Numero degli slave<br>Dati utili in byte<br>- per stazione/di cui consistenti<br><br>- totale | <br><br>64 k<br>48<br><br>64<br>Client/server<br>8 k/8 k<br><br>-<br>-<br>-<br><br>- | <br><br>64 k<br>48<br><br>64<br>Client/server<br>8 k/240<br><br>-<br>-<br>-<br><br>- | <br><br>64 k<br>48<br><br>32<br>Client/server<br>240/240<br><br>48<br>Client/server<br>READ 237/237<br>WRITE 233/32<br>- | <br><br>64 k<br>48<br><br>32<br>Client/server<br>240/240<br><br>-<br>-<br>-<br><br><br>125<br><br>244/ 2 o 4 con istruzioni L, T, 240 con SFC<br>4096 I / 4096 O |
| Carico CPU<br>Prolungamento del ciclo utente più tempo per l'effettuazione della comunicazione<br>Prolungamento del tempo di reazione all'allarme | da 10 fino a 50%, parametrizzabile<br>no | da 10 fino a 50%, parametrizzabile<br>no | da 10 fino a 50%, parametrizzabile<br>no | da 10 fino a 50%, parametrizzabile<br>no |

## 12.2.4 SIMATIC M7-300/400

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | **FM** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CPU 388-4** | | **CPU 488/486-3** | | **FM 356-4** | | **FM 456-2** | |
| **MLFB 6ES7 ...** | **388-4BN00-0AC0<br>388-4BN00-0AC1** | | **488-3AA00-0AB0<br>488-3AA00-0AB1<br>486-3AA00-0AB0<br>486-3AA00-0AB1** | | **356-4BM00-0AE0<br>356-4BM00-0AE1<br>356-4BN00-0AE0<br>356-4BN00-0AE1** | | **456-2AA00-0AB0** | |
| Interfacce | | | | | | | | |
| Rete<br>Numero | MPI<br>1 | DP<br>1<br>con IF 964-DP | MPI<br>1 | DP<br>1<br>con<br>IF 964-DP | MPI<br>1<br>Accesso<br>tramite CPU | DP<br>1<br>con IF 964-DP | MPI<br>1<br>Accesso<br>tramite CPU | DP<br>1<br>con IF 964-DP |
| Dati tecnici<br>Fisica<br>Velocità di trasmissione | <br>RS485<br>187,5kBit/s | <br>RS485<br>12 Mbit/s | <br>RS485<br>187,5kBit/s | <br>RS485<br>12 Mbit/s | <br>RS485<br>187,5kBit/s | <br>RS485<br>12 Mbit/s | <br>RS485<br>187,5kBit/s | <br>RS485<br>12 Mbit/s |
| Servizi di comunicazione | | | | | | | | |
| Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione S7<br>Comunicazione di base S7<br>Client/server<br>Numero delle connessioni max.<br>Dati utili in byte max.<br>Comunicazione tramite funzioni M7-API<br>Numero delle connessioni max.<br>Dati globali (GD)<br>Numero dei circuiti GD<br>Dati utili in byte/di cui consistenti<br>Master DP<br>Numero delle connessioni<br>- di cui riservati<br>Numero degli slave<br>Dati utili in byte<br>- per stazione/<br>di cui consistenti<br>- totale | <br>C/S<br>64<br>942<br><br><br><br>56<br><br>-<br><br><br>-<br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>96<br><br>122/<br>122<br>2 K | <br>C/S<br>64<br>942<br><br><br><br>56<br><br>-<br><br><br>-<br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>96<br><br>122/<br>122<br>4 K | <br>C/S<br>64<br>942<br><br><br><br>56<br><br>-<br><br><br>-<br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>96<br><br>122/<br>122<br>2 K | <br>C/S<br>28<br>942<br><br><br><br>26<br><br>-<br><br><br><br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>96<br><br>122/<br>122<br>4 K |
| Carico CPU<br>Prolungamento del ciclo utente più tempo per l'effettuazione della comunicazione<br>Prolungamento del tempo di reazione all'allarme | <br>non impostabile<br>- | | <br>non impostabile<br>- | | <br>non impostabile<br>- | | <br>non impostabile<br>- | |

## 12.2.5 SIMATIC C7-600

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **621** | **621 ASi** | **623/P / 624/P** | **633/P / 634/P** | **633/DP / 634/DP** | **626/P** | **626/DP** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AE03** | **621-1AD01** | **621-6BD01** | **623-1DE01 624-1DE01** | **633-1DF01 634-1DF01** | **633-2BF00 634-2BF00** | **626-1DG03** | **626-2DG03** |
| Funzioni di comunicazione | | | | | | | |
| Connessioni totali | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Comunicazione PG/OP | sì | sì | sì | sì | sì | sì | sì |
| Comunicazione di dati globale<br>● Numero dei pacchetti GD<br>- Trasmettitore<br>- Ricevitore<br>● Dimensione dei pacchetti GD<br>- di cui consistenti | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>1<br>max. 22 byte<br>8 byte | sì<br><br>1<br>2<br>max. 22 byte<br>8 byte |
| Comunicazione di base S7<br>• dati utili max. per ordine<br>- di cui consistenti | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte | sì<br>max. 76 byte<br>32 byte |
| Comunicazione S7<br>● dati utili max. per ordine<br>- di cui consistenti | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte | sì<br>max. 160 byte<br>32 byte |
| Comunicazione compatibile S5<br><br>● dati utili max. per ordine<br>- di cui consistenti | no | no | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP |
| Comunicazione standard<br><br>● dati utili max. per ordine<br>- di cui consistenti | no | no | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP | sì (tramite CP e FC caricabili)<br>dipende dal CP<br>dipende dal CP |

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **621** | **621 ASi** | **623/P / 624/P** | **633/P / 634/P** | **633/DP / 634/DP** | **626/P** | **626/DP** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AE03** | **621-1AD01** | **621-6BD01** | **623-1DE01 624-1DE01** | **633-1DF01 634-1DF01** | **633-2BF00 634-2BF00** | **626-1DG03** | **626-2DG03** |
| Interfaccia 1 | | | | | | | |
| Funzionalità | | | | | | | |
| MPI<br>Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>no<br>no<br>no | sì<br>sì<br>no<br>sì |
| MPI | | | | | | | |
| Servizi<br>Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione di dati globali<br>Comunicazione di base S7<br>Comunicazione S7 [1)] | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |
| Velocità di trasmissione | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud | 19,2; 187.6 kBaud |
| Numero delle connessioni | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Master DP | - | - | - | - | - | - | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | - | - | | | | | |
| Velocità di trasmissione | - | | | | | | |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br>● di cui riservati | | | | | | | |
| Numero slave DP | - | | | | | | |
| Numero posti connettore | - | | | | | | |
| Area di indirizzamento | - | | | | | | |
| Dati utili per slave DP | - | | | | | | |

[1)] Con MPI sono disponibile solo le funzioni server PUT/GET

| **Tipo di modulo** | **CPU** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **621** | **621 ASi** | **623/P / 624/P** | **633/P / 634/P** | **633/DP / 634/DP** | **626/P** | **626/DP** |
| **MLFB 6ES7 ...-0AE03** | **621-1AD01** | **621-6BD01** | **623-1DE01 624-1DE01** | **633-1DF01 634-1DF01** | **633-2BF00 634-2BF00** | **626-1DG03** | **626-2DG03** |
| **Interfaccia 2** | nessuna | nessuna | nessuna | nessuna | | | |
| **Funzionalità** | | | | | | | |
| Master DP<br>Slave DP<br>a potenziale separato | | | | | sì<br>sì<br>sì | | sì<br>sì<br>sì |
| **Master DP** | | | | | | | |
| Servizi<br>● Comunicazione PG/OP<br>● Supporto traffico trasversale<br>● Equidistanza<br>● SYNC/FREEZE | | | | | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì | | <br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |
| Velocità di trasmissione | | | | | fino a 12 MBaud | | fino a 12 MBaud |
| Numero delle connessioni per comunicazione PG/OP<br>● di cui riservati | | | | | max. 12<br><br>Impostabile, max. 11 coll. PG max. 11 coll. OP | | 16<br><br>max. 244 byte I / 244 byte O |
| Numero slave DP | | | | | max. 64 | | max. 125 |
| Numero posti connettore | | | | | | | |
| Area di indirizzamento | | | | | max. 1 kByte | | max. 8 kByte |
| Dati utili per slave DP | | | | | max. 244 byte I / 244 byte O | | max. 244 byte I / 244 byte O |

| **Tipo di modulo** | **CP** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Modulo** | **CP 343-1** | **CP 343-1 TCP** | **CP 343-1 IT** | **CP 342-5** | **CP 343-5** |
| **MLFB 6GK7 ...-0XE0** | **343-1BA00 343-1EX00** | **343-1EX00 343-1EX10** | **343-1GX00** | **342-5DA02 342-5DF00** | **343-5FA00** |
| Interfacce | | | | | |
| Rete<br>Numero | Industrial Ethernet<br>1 | Industrial Ethernet<br>1 | Industrial Ethernet<br>1 | PROFIBUS<br>1 | PROFIBUS<br>1 |
| Dati tecnici | | | | | |
| Fisica<br>Velocità di trasmissione<br><br>Separazione di potenziale verso LAN | AUI/ITP<br>10 Mbit/s<br><br>sì | AUI/ITP<br>10/100 Mbit/s<br><br>sì | AUI/TP<br>10/100 MBit/s<br><br>sì | RS 485/LWL<br>9,6 kBit/s fino a 12 MBit/s<br>sì | RS 485<br>9,6 kBit/s fino a 1,5 MBit/s<br>sì |
| Numero delle connessioni tramite tutti i servizi | 32 | 32 | 32 | 24 | 48 |
| Servizi di comunicazione | | | | | |
| Comunicazione PG/OP<br>Comunicazione S7 [1)]<br>Numero delle connessioni max.<br>Comunicazione compatibile S5<br>Numero delle connessioni<br>Client/server<br>Dati utili in byte/di cui consistenti<br>FMS<br>Numero delle connessioni<br>Client/server<br>Lunghezza variabili READ / WRITE<br>DP<br>Numero degli slave<br>Dati utili per stazione/di cui consistenti<br>Master DP<br>Slave DP<br>Diagnostica | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br><br><br><br> | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br><br><br><br> | <br><br>32<br><br>32<br>SEND/RECEIVE<br>8k / 8k<br><br>-<br><br><br><br>-<br><br><br><br> | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>240/240<br><br>-<br><br><br><br>124<br>240/240 Byte<br>2160 Byte E/A<br>244 Byte E/A<br>240 Byte | <br><br>16<br><br>16<br>SEND/RECEIVE<br>240/240<br><br>16<br>Client/server<br>237 / 233<br><br>-<br><br><br><br> |
| Carico CPU<br>Prolungamento del ciclo utente<br>• Durata del richiamo di FB più tempo<br><br>Prolungamento del tempo di reazione all'allarme<br>• Comunicazione S7<br>Comunicazione PG/OP<br>• Comunicazione compatibile S5<br>• FMS / DP | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br><br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>No<br><br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br><br><br><br><br><br> | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>No<br><br>sì<br>sì<br>sì<br>- | <br><br>da 10 fino a 50%,<br><br>No<br><br>sì<br>sì<br>sì<br>sì |

[1] Le funzioni S7 vengono inoltrate dalla LAN alla CPU e viceversa. Per l'elenco dettagliato dei servizi vedi CPU.